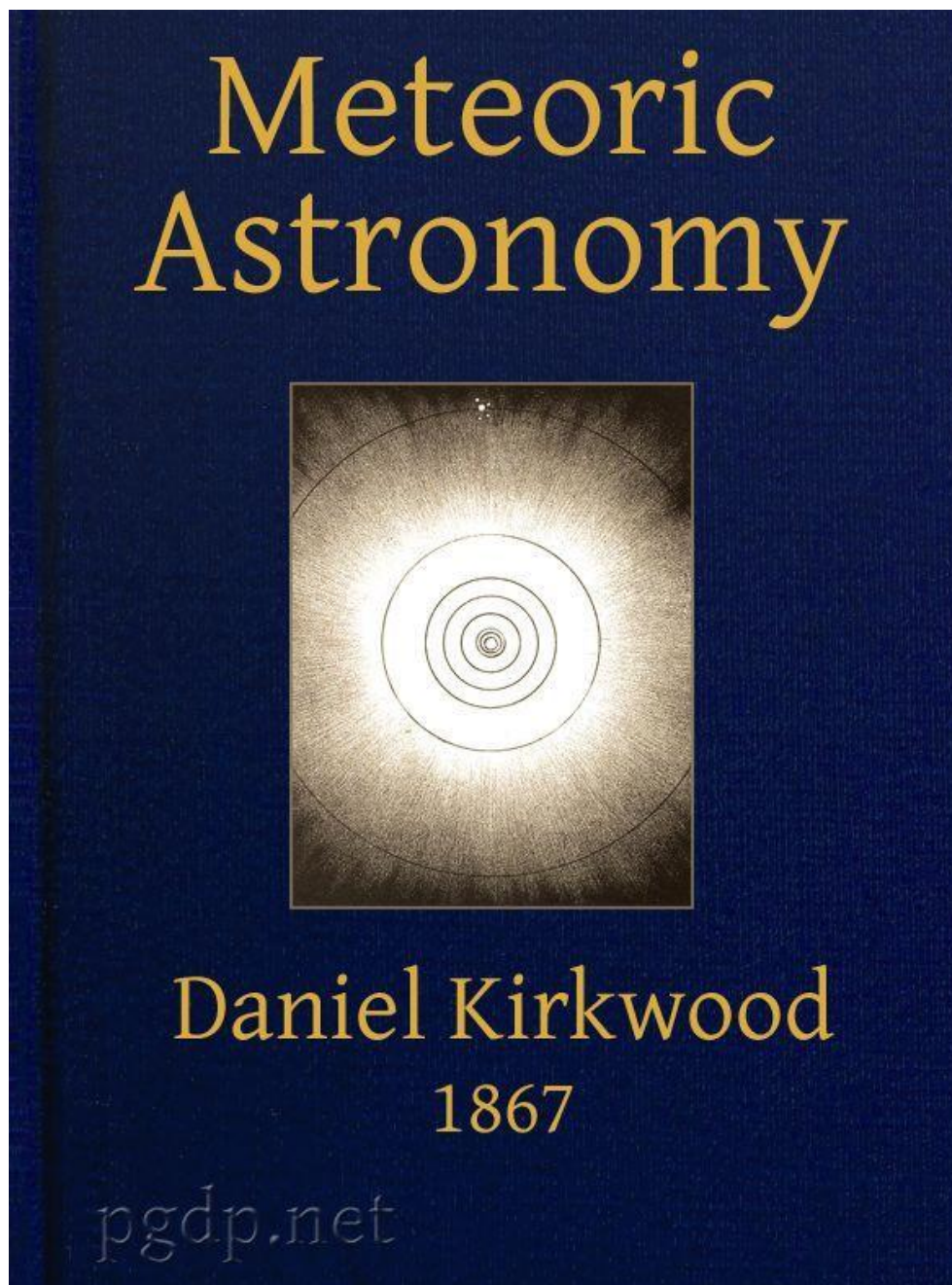


Метеорная астрономия: трактат о падающих звездах, огненных шарах и аэролитах

Дэниел Кирквуд



Электронная книга проекта "Гутенберг" по метеорной астрономии: Трактат о падающих звездах, огненных шарах и аэролитах

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и большинства других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: Метеорная астрономия: трактат о падающих звездах, огненных шарах и аэролитах

Автор: Дэниел Кирквуд

Дата выхода: 14 сентября 2013 г. [Электронная книга № 43715]

Последнее обновление: 23 октября 2024 г.

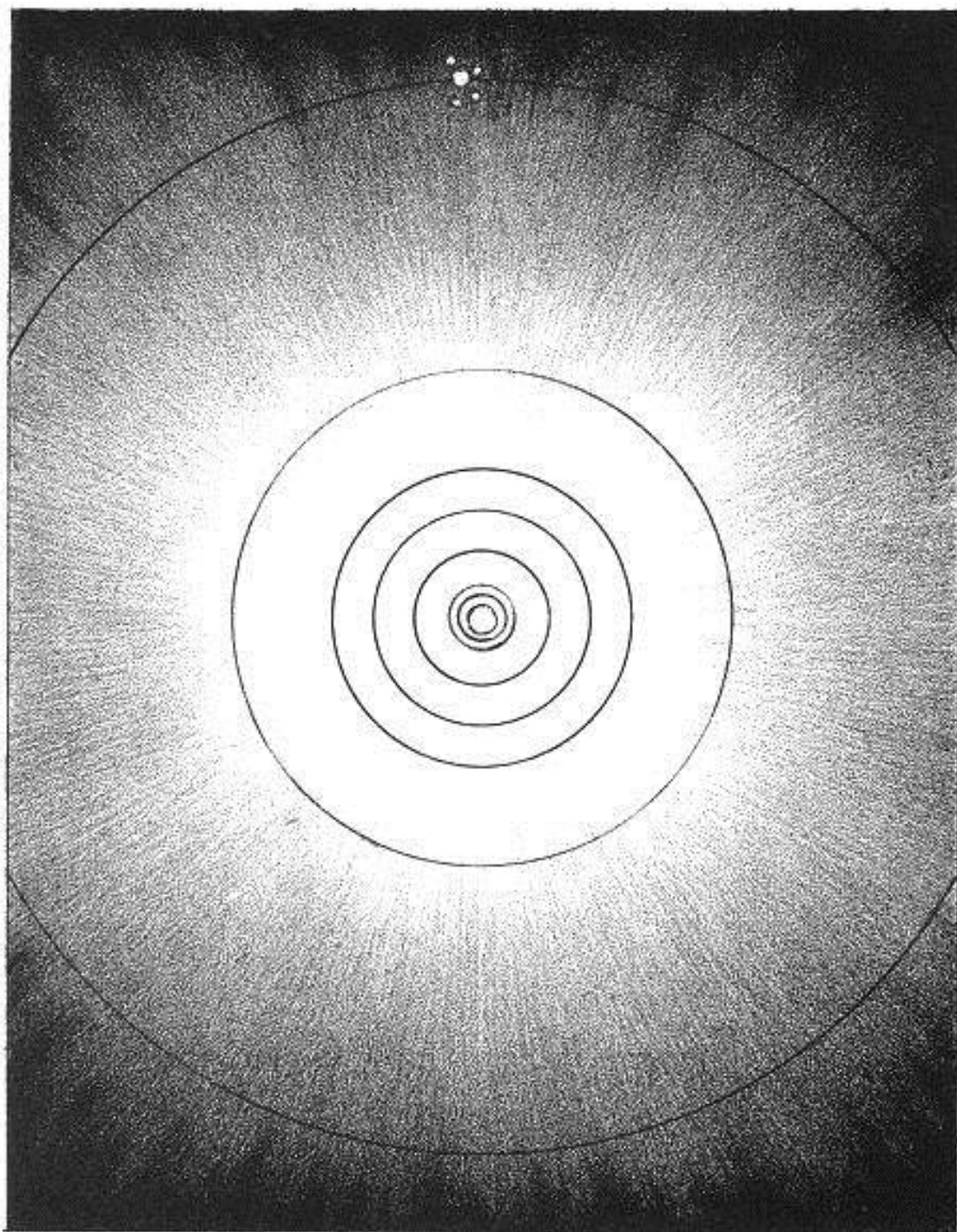
Язык: Английский

Кредиты: Подготовлено sp1nd, Чарли ховардом и командой онлайн-корректоров по адресу <http://www.pgdp.net> (Этот файл создан на основе изображений, щедро предоставленных интернет-архивом)

*** НАЧАЛО ПРОЕКТА ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ГУТЕНБЕРГА "МЕТЕОРНАЯ АСТРОНОМИЯ: ТРАКТАТ О ПАДАЮЩИХ ЗВЕЗДАХ, ОГНЕННЫХ ШАРАХ И АЭРОЛИТАХ" ***

Обложка создана автором и размещена в общественном достоянии.

Рис. 1.



Солнечная система.

МЕТЕОРНАЯ АСТРОНОМИЯ: ТРАКТАТ О ПАДАЮЩИХ ЗВЕЗДАХ, ОГНЕННЫХ ШАРАХ И АЭРОЛИТАХ

ДЭНИЕЛ КИРКВУД, доктор права

ПРОФЕССОР МАТЕМАТИКИ В ВАШИНГТОНЕ И ДЖЕФФЕРСОН-КОЛЛЕДЖЕ.



ФИЛАДЕЛЬФИЯ:
J. B. LIPPINCOTT & CO.
1867.

Введен, согласно Акту Конгресса, в 1867 году
ДЭНИЕЛОМ КИРКВУДОМ, доктором юридических наук,
в канцелярии окружного суда Соединенных Штатов по Западному округу Пенсильвании.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Аристотель и другие древние писатели рассматривали кометы как метеоры, образующиеся в атмосфере. Это мнение было общепринято даже учеными, пока наблюдения Тихо в конце шестнадцатого века не показали, что эти загадочные объекты находятся на большем расстоянии, чем Луна, что возвело их в ранг *небесных тел*. Достижение, в чем-то похожее и, безусловно, не менее интересное, было зарезервировано за астрономами *девятнадцатого* века. Это было великое открытие, что *падающие звезды, огненные шары и метеоритные камни, подобно кометам, являются космическими телами, движущимися по конической траектории вокруг Солнца*. Доктор Галлей был первым, кто предсказал возвращение кометы, и 1759 год навсегда войдет в историю как год, когда исполнилось его пророчество. Но в *отделе метеорной* астрономии аналогичной чести теперь должен быть удостоен покойный доктор Олберс. Вскоре после великого звездного дождя 1833 года он на основе сравнения зарегистрированных фактов сделал вывод, что ноябрьское сияние достигает максимума с интервалом в тридцать три-тридцать четыре года. Соответственно, он обозначил 1866 или 1867 год как время его вероятного возвращения; и ночь на 13 ноября прошлого года навсегда должна запомниться как первая проверка *его* предсказания. В ту ночь с одной станции за один час было замечено несколько тысяч метеоров. Это замечательное открытие, вместе с тем фактом, что в ноябре 1867 года ожидается другое, еще более блестящее, вызвало у общественности более чем обычный интерес к метеорной астрономии. Удовлетворить, в какой-то мере, пробудившееся любопытство, представив в популярной форме основные результаты наблюдений и изучения в этой новой области исследований, является основной целью нижеследующей работы.

Первые две главы содержат популярное представление о том, что известно о звездных дождях августа и ноября, а также о некоторых других эпохах. Третье - это описание в хронологическом порядке наиболее важных падений метеоритных камней вместе с явлениями, сопровождающими их падение. В четвертой и последующих главах по одиннадцатую включительно обсуждаются различные вопросы теории метеоров: такие, например, как относительное количество выпадений аэролитов в разное время суток, а также в течение года; сосуществование различных форм метеорного вещества в одних и тех же кольцах; метеорная пыль; стабильность солнечной системы; доктрина сопротивляющейся среды; протяженность атмосферы, на которую указывают метеоры; метеорная теория солнечного тепла; и явления переменных и временных звезд. В двенадцатой главе кольца Сатурна рассматриваются как плотные метеоритные скопления и описывается основной интервал между ними. В тринадцатой представлены различные факты, ранее не замеченные, касающиеся зоны астероидов между Марсом и Юпитером, с предложениями относительно их причины или объяснения.

Поскольку гипотеза о туманностях дает правдоподобный отчет о происхождении метеорных потоков, казалось желательным представить понятный взгляд на эту знаменитую теорию. Соответственно, это и составляет тему заключительной главы.

Уместно отметить, что большая часть нижеследующего трактата была написана до публикации (в Англии) тома доктора Фипсона "Метеоры, аэролиты и падающие звезды". Однако автор имел в виду эту работу, когда заканчивал свою рукопись, и воспользовался некоторыми из приведенных там описаний недавних явлений.

Канонсбург, Пенсильвания, *май 1867 г.*

Содержание.

	Страница
Введения	7
ГЛАВА I.	
Метеоры 12-14 ноября	13
ГЛАВА II.	
Другие метеоритные кольца	26
ГЛАВА III.	
Аэролиты	35
ГЛАВА IV.	
Предположения относительно метеорных эпох	50
ГЛАВА V.	
Географическое распределение метеоритных камней — Выпадение аэролитов происходит чаще днем, чем ночью?— Сосуществуют ли метеориты, болиды и вещество обычных Падающих звезд в одних и тех же Кольцах?	56

ГЛАВА VI.	
Явления, предположительно метеоритные—Метеорная пыль—Темные дни	65
ГЛАВА VII.	
Исследования Райхенбаха—Теория метеоров—Стабильность Солнечной системы— Доктрина сопротивляющейся среды	74
ГЛАВА VIII.	
Меняется ли количество выпадений аэролитов в зависимости от расстояния Земли от Солнца?—Относительные числа, наблюдаемые до полудня—Протяженность атмосферы, указываемая метеорами	79
ГЛАВА IX.	
Метеорная теория солнечного тепла	84
ГЛАВА X.	
Объяснит ли Метеорная теория явления переменных и временных Звезд?	92
ГЛАВА XI.	
Лунная и солнечная теории происхождения аэролитов	96
ГЛАВА XII.	
Кольца Сатурна	102
ГЛАВА XIII.	
Кольцо астероидов между Марсом и Юпитером	105
ГЛАВА XIV.	
Происхождение метеоров — Небулярная гипотеза	112
Приложение	123

Введение.

ОБЩИЙ ВИД СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ.

Солнечная система состоит из солнца вместе с планетами и кометами, которые вращаются вокруг него как центра своего движения. Солнце является великим управляющим шаром этой системы и источником света и тепла для различных ее членов. Его величина в миллион четыреста тысяч раз больше, чем у Земли, и он содержит более чем в семьсот раз больше вещества, чем все планеты вместе взятые.

Меркурий - ближайшая к солнцу планета; среднее расстояние до него составляет около тридцати семи миллионов миль. Его диаметр составляет около трех тысяч миль, и он совершает свой орбитальный оборот за 88 дней.

Венера, следующий член системы, иногда является нашей утренней, а иногда и вечерней звездой. Ее звездная величина почти точно такая же, как у Земли. Он совершает оборот вокруг Солнца за 225 дней.

Земля - третья планета от Солнца по удаленности; радиус ее орбиты составляет около девяноста пяти миллионов миль. В нем участвует один спутник — Луна, диаметр которой составляет 2160 миль.

Марс - первая планета вне орбиты Земли. Он значительно меньше Земли и не имеет спутника. Он совершает оборот вокруг Солнца за 687 дней.

Астероиды.—С начала нынешнего столетия непосредственно за орбитой Марса была обнаружена замечательная зона планет, наблюдаемая в телескопы. Эти тела чрезвычайно малы; некоторые из них, вероятно, содержат меньше вещества, чем самые большие горы на поверхности Земли. В настоящее время известно о более чем девяноста членах группы, и их число ежегодно увеличивается.

Юпитер, первая планета вне астероидов, находится почти в пятистах миллионах миль от Солнца и обращается вокруг него чуть менее чем за двенадцать лет. Эта планета имеет девяносто тысяч миль в диаметре и содержит более чем в два раза больше вещества, чем все остальные планеты, первичные и вторичные, вместе взятые. Юпитер окружен четырьмя лунами или сателлитами.

Сатурн - седьмая планета в порядке удаления от земли, считая астероиды за единицу. Его орбита примерно на четыреста миллионов миль дальше орбиты Юпитера. Эта планета имеет восемь спутников и окружена тремя широкими плоскими кольцами. Диаметр Сатурна составляет семьдесят шесть тысяч миль, а его масса или количество вещества более чем в два раза больше, чем у всех других планет, за исключением Юпитера.

Уран находится в два раза дальше Сатурна, или в девятнадцать раз дальше Земли. Его диаметр составляет около тридцати пяти тысяч миль, а период обращения - восемьдесят четыре года. За ним наблюдают четыре спутника.

Нептун - самый удаленный из известных элементов системы; его расстояние составляет почти три тысячи миллионов миль. Она несколько крупнее Урана; определенно имеет один спутник, а возможно, и несколько больше. Ее период составляет около ста шестидесяти пяти лет. Пушечное ядро, летящее со скоростью пятьсот миль в час, не достигло бы орбиты Нептуна от солнца менее чем за шестьсот восемьдесят лет.

Все эти планеты движутся вокруг Солнца в одном направлении — с запада на восток. Их движения почти круговые, а также почти в одной плоскости. Их орбиты, за исключением орбиты Нептуна, представлены на фронтисписе. Уместно, однако, отметить, что все изображения Солнечной системы с помощью карт и планетариев должны давать крайне ошибочное представление либо о величинах, либо о расстояниях между различными ее элементами. Если землю, например, обозначить шаром диаметром в полдюйма, то диаметр солнца, согласно тому же масштабу (шестнадцать тысяч миль на дюйм), составит от четырех до пяти футов; диаметр земной орбиты - около тысячи футов; в то время как диаметр орбиты Нептуна составит почти шесть миль. Таким образом, дать точное представление о Солнечной системе с одного ракурса попросту невозможно.

Кометы.—Количество комет, принадлежащих нашей системе, неизвестно. Было зафиксировано появление более семисот элементов, и из этого числа были вычислены элементы примерно из

двухсот. Они движутся по очень эксцентричным орбитам — некоторые, возможно, по параболам или гиперболам.

Зодиакальный свет - термин, впервые примененный Домиником Кассини в 1683 году к слабому туманному сиянию, чем-то напоминающему млечный путь, по-видимому, конической или линзовидной формы, обращенному основанием к солнцу, а осью почти в направлении эклиптики. Наиболее благоприятное время для наблюдения - когда его ось максимально перпендикулярна горизонту. В наших широтах это происходит в марте вечером и в октябре утром. Угловое расстояние его вершины от солнца часто составляет семьдесят-восемьдесят градусов, а иногда, хотя и редко (за исключением тропиков), оно превышает даже сто градусов.

Зодиакальный свет, вероятно, идентичен метеору, который *Плиний* и *Сенека* называли *трабес*. Это было замечено во второй половине шестнадцатого века Тихо Браге, который "счел это ненормальными весенними вечерними сумерками". Это было описано Декартом примерно в 1630 году, и снова Чайлдри в 1661 году. Однако первое точное описание явления дал Кассини. Этот астроном предположил, что видимость была вызвана смешанным светом неисчислимого множества чрезвычайно малых планетных тел, вращающихся по кольцу вокруг солнца. Внешний вид этого явления в нашей стране представлен на рис. 2.

Рис. 2.



Для широкого круга читателей, возможно, будет уместно привести следующие пояснения:

Метеоры бывают двух видов, *космические* и *земные*: первые пересекают межпланетные пространства; вторые возникают в атмосфере Земли.

Болиды - общее название метеорных огненных шаров большей величины, чем падающие звезды.

The *Период* движения планеты, кометы или метеора - это время, за которое они совершают один оборот по орбите.

Говорят, что движение небесного тела *прямое*, когда оно движется с запада на восток; и *ретроградное*, когда оно движется с востока на запад.

Гипотеза Энке о сопротивляющейся среде.—Время, затрачиваемое кометой Энке на завершение своего обращения вокруг Солнца, становится все меньше и меньше при каждом последующем возвращении. Профессор Энке объясняет этот факт предположением, что межпланетные пространства заполнены чрезвычайно редкой жидкостью, сопротивление которой движению кометы приводит к наблюдаемому сужению орбиты.

МЕТЕОРНАЯ АСТРОНОМИЯ.

ГЛАВА I.

ПАДАЮЩИЕ ЗВЕЗДЫ.

I. Метеоры 12-14 ноября.

Хотя падающие звезды, несомненно, наблюдались во все эпохи мира, до недавнего времени они никогда не привлекали особого внимания ученых. Первые точные наблюдения явлений были проведены, примерно в конце прошлого века, путем Господа. Брандес и Benzenberg. Важность, однако, этого нового исследовательского отдела не была общепризнана до тех пор, пока 13 ноября 1833 года не произошло блестящее метеоритное явление. Те, кто был его свидетелем, никогда не забудут этот огненный ливень.¹ За зрелищем наблюдали от Вест-Индии до Британской Америки и от 60° до 100° западной долготы от Гринвича. Капитан Хэммонд с корабля "Реституция" только что прибыл в Салем, штат Массачусетс, где наблюдал это явление с полуночи до рассвета. Он с удивлением заметил, что ровно за год до этого, а именно 13 ноября 1832 года, он наблюдал похожее явление (хотя метеоров было меньше) в Мокко, в Аравии. Более того, вскоре было обнаружено, как еще одно и самое замечательное совпадение, что 12 ноября 1799 года было засвидетельствовано необычайное падение метеоритов. Это видел и описал Эндрю Элликотт, эскайр, который в то время находился в море недалеко от мыса Флорида. Гумбольдт также наблюдал его в Кумане, Южная Америка, который утверждает, что "одновременно его видели на новом континенте, от экватора до Нового Херрнхута, в Гренландии (64° 14' широты) и между 46° и 82° долготы".

Это замечательное совпадение дат вызвало очень живой интерес во всем научном мире. Был сделан вывод, что можно ожидать повторения этого явления, и, соответственно, были приняты меры для систематических наблюдений 12, 13 и 14 ноября. Таким образом, за очень короткое время периодичность ливня была поставлена под сомнение. Изучение старых исторических записей привело к обнаружению по меньшей мере 12 проявлений ноябрьского ливня, предшествовавших великой осени 1833 года. Описания этих явлений собраны в интересной

статье профессора Х. А. Ньютона, опубликованной в *Американском журнале науки и искусства* за май 1864 года. Они произошли в годы 902, 931, 934, 1002, 1101, 1202, 1366, 1533, 1602, 1698, 1799, и 1832. Помимо этих 12, перечисленных профессором Ньютоном как "предшественники великой выставки утром 13 ноября 1833 года", мы находим еще 6, отмеченных менее отчетливо, в каталоге М. Кетле.² Это было в годах 1787, 1818, 1822, 1823, 1828, и 1831-м. С 1883 по 1849 год включительно каталог Кетле указывает на 11 частичных повторений ноябрьского ливня; всего, по последним данным, их было 29. В 1835 году, 13 ноября, соломенная крыша была подожжена метеоритным огненным шаром в департаменте л'Эйн, Франция. 12 ноября 1837 года "в 8 часов вечера внимание наблюдателей в различных частях Великобритании было приковано к яркому светящемуся телу, по-видимому, двигавшемуся с Севера, которое, совершив быстрое снижение наподобие ракеты, внезапно взорвалось и, рассыпав свои частицы в различные красивые формы, исчезло в атмосфере. За ним последовали другие, все похожие на первый, как по форме, так и по способу его окончательного исчезновения. Вся экспозиция закончилась в десять часов, когда темные облака, которые продолжались до позднего часа, заволокли землю, препятствуя дальнейшим наблюдениям". — *Галерея природы Милнера*, стр. 142.

В 1838 году, 12-13 ноября, в Вене наблюдалось необычное количество метеоров. Одна из них необычайной яркости, видимая величина которой была равна величине полной луны, была замечена недалеко от Шербурга.

Во время нескольких других возвращений ноябрьской эпохи количество наблюдаемых метеоров было больше, чем в обычные ночи; однако все отчетливо отмеченные явления вплоть до 1866 года были перечислены.

Ливень 14 ноября 1866 года.

Тот факт, что все крупные проявления ноябрьских метеоров происходили с интервалом в тридцать три или тридцать четыре года, или несколько кратным этому периоду, привел к общему ожиданию яркого ливня в 1866 году. В этой стране, однако, любопытство публики было сильно разочаровано. Увиденные цифры были больше, чем в обычные ночи, но не такими, которые привлекли бы какое-либо особое внимание. Наибольшее количество, зарегистрированное на любой станции, было замечено в Нью-Хейвене профессором. Ньютон. В ночь на 12-е число за пять часов двадцать минут было подсчитано 694, а на следующую ночь - 881 за пять часов. Это было примерно в шесть раз больше обычного числа. Однако более блестящее проявление было засвидетельствовано в Европе. Метеоры начали появляться с необычной частотой около одиннадцати часов ночи 13-го и продолжали увеличиваться с большой скоростью более двух часов; максимум был достигнут чуть позже часу дня. "Эдинбургский *шотландец*" от 14 ноября содержит в высшей степени интересное описание явления, наблюдаемого в этом городе. "Стоя на Калтон-Хилл и глядя на запад, — замечает редактор, - когда Обсерватория закрывала огни Принсес-стрит, глазу было легко обмануть воображение, представив, что какой-то далекий враг обстреливает Эдинбургский замок с большого расстояния; и время от времени ливень прекращался на несколько секунд только для того, чтобы снова разразиться более многочисленными и яркими огненными каплями, что подтверждало эту фантазию. И снова, поворачивая на восток, можно было то, то потом уловить отрывочные проблески шлейфа одного из метеоров сквозь мрачные темные колонны этих развалин самого удачного производства, Национального памятника; и в самом деле, ни с одной

точки в городе или за его пределами невозможно было наблюдать за странным звездным дождем, пронизывающим все точки небес, без приятного интереса, без разжигания воображения, а часто и без прикосновения более глубоких чувств, граничащих с благоговением. Зрелище, самое возвышенное и подробное описание которого могло бы быть в лучшем случае несовершенным — которое действительно следовало увидеть, чтобы вообразить, — не скоро изгладится из памяти тех, чьим умам прошлой ночью были представлены таинственные действия и безграничные плодородия той небесной вселенной, сама неизменность красоты которой для многих сделала ее монотонной и не представляющей интереса".

Появление феномена, засвидетельствованного в Лондоне, подробно описано в "Таймс" от 15 ноября. Ливень шел в основном между двенадцатью и двумя часами. Примерно в час дня один наблюдатель насчитал 200 человек за две минуты. Общее число, замеченное в Гринвиче, составило 8485. Ливень также наблюдался в разных странах континента.

Метеоры 1866 года по сравнению с предыдущими выставками.

Звездный дождь 1866 года был намного слабее, чем в 1799 и 1833 годах.³ Однако, за этими исключениями, его, возможно, едва ли превзошли за последние 500 лет. Историки представляют метеориты 902 года бесчисленными и движущимися подобно дождю во всех возможных направлениях.⁴ Выставка 1202 года была не менее великолепной. Говорят, было видно, как звезды налетали друг на друга, как стаи саранчи; это явление продолжалось до рассвета.⁵ Ливень 1366 года так описывается в португальской хронике, цитируемой Гумбольдтом: "В 1366 году, за двадцать два дня октября месяца, за три месяца до смерти короля Дом Педру (Португалии), в небесах произошло движение звезд, подобного которому люди никогда прежде не видели и не слышали. В полночь и в течение некоторого времени после этого все звезды двигались с востока на запад; и, собравшись вместе, они начали двигаться, одни в одном направлении, другие в другом. И после этого они падали с неба в таком количестве и так густо вместе, что, когда они спускались низко в воздухе, они казались большими и огненными, и небо и воздух, казалось, были объаты пламенем, и даже земля казалась готовой вспыхнуть. Та часть неба, где не было звезд, казалось, была разделена на множество частей, и это продолжалось долгое время".

Ниже приводится описание Гумбольдтом ливня 1799 года, свидетелями которого были он сам и Бонплан в Кумане, Южная Америка: "В половине третьего на востоке были замечены самые необычные светящиеся метеоры.... Тысячи болидов и падающих звезд сменяли друг друга в течение четырех часов. Они заполнили пространство в небе, простирающееся от истинного востока на 30° к северу и югу. Было замечено, что метеоры с амплитудой 60° поднимаются над горизонтом в точках E. N. E. и e. E., описывают более или менее вытянутые дуги и падают на юг, следуя направлению меридиана. Некоторые из них достигали высоты 40°, и все превышали 25° или 30°.... Г-н Бонплан рассказывает, что с начала явления не было пространства на небесном своде, равного по протяженности трем диаметрам Луны, которое не заполнялось бы каждое мгновение болидами и падающими звездами.... Жители Гуайкуэри в индийском пригороде вышли на улицу и заявили, что фейерверк начался в час дня.... Это явление постепенно прекратилось после четырех часов, и болиды и падающие звезды стали реже; но мы все еще различали их на северо-востоке через четверть часа после восхода солнца".

Обсуждение феноменов.

Со времени памятного показа 13 ноября 1833 года феномен падающих звезд наблюдался и обсуждался Брандесом, Бензенбергом, Ольберсом, Сайги, Хейсом, Олмстедом, Херриком, Твинингом, Ньютоном, Греггом и многими другими. В подробном докладе профессора Олмстеда было показано, что метеоры возникли на расстоянии более 2000 миль от поверхности земли; что их траектории расходились от общей точки вблизи звезды *Гамма Льва*; что в ряде случаев они становились видимыми примерно в 80 милях от поверхности земли; что их скорость была сравнима со скоростью Земли на ее орбите; и что в некоторых случаях их исчезновение происходило на высоте 30 миль. Более того, был сделан вывод, что они состояли из горючего вещества, которое воспламенялось и сгорало при прохождении через атмосферу; что это вещество образовалось от туманного тела, вращающегося вокруг Солнца по эллиптической орбите, но с небольшим наклоном к плоскости эклиптики; что его афелий находился вблизи той точки земной орбиты, через которую мы ежегодно проходим примерно 13 ноября — перигелий находится немного в пределах орбиты Меркурия; и, наконец, что его период составлял примерно половину земного. Доктор Олмстед впоследствии модифицировал свою теорию, поскольку дальнейшие наблюдения привели его к выводу, что рассматривайте зодиакальный свет как туманное тело, из которого происходят падающие звезды. Последняя гипотеза была также принята знаменитым Биотом.

Тот факт, что положение лучистой точки не меняется при вращении Земли, полностью исключает космическое происхождение метеоров. Теория замкнутого кольца туманной материи, вращающегося вокруг Солнца по эллиптической орбите, пересекающей орбиту Земли, дает простое и удовлетворительное объяснение этим явлениям. Эта теория была принята Гумбольдтом, Араго и другими вскоре после возникновения метеоритного дождя в 1833 году. То, что тело, из которого состоит материал для этих метеоров, движется по замкнутой или эллиптической орбите, очевидно из периодичности ливня. Частичное повторение этого явления из года в год также свидетельствует о том, что вещество рассеивается по орбите; в то время как чрезвычайные падения 1833, 1799, 1366 и 1202 годов доказывают, что диффузия была далеко не равномерной.

Элементы орбиты.

Можно надеяться, что будущие наблюдения в конечном итоге приведут к точному определению элементов этого кольца: однако, вероятно, пройдет много лет, прежде чем можно будет удовлетворительно узнать все обстоятельства его движения. Профессор Ньютон из Йельского колледжа выступил инициатором умелого обсуждения результатов наблюдений.⁶ Он показал, что различные части кольца, по всей вероятности, имеют очень неодинаковую плотность; что движение является ретроградным; и что время, в течение которого метеоры совершают оборот вокруг Солнца, должно быть ограничено одним из пяти точно определенных периодов, а именно: 180·05 дней, 185·54 дня, 354·62 дня, 376·5 дней или 33·25 лет. Он определяет наклон кольца к эклиптике примерно в 17°. Он замечает, что "не все указанные пять периодов равновероятны. Некоторые из членов группы, посетившей нас в ноябре прошлого года [1863 г.], предоставили нам средства приблизительного определения местоположения центральной точки региона, от которой расходятся пути. Мистер Г. А. Нолен с помощью графических процессов, специально разработанных для этой цели, определил, что его долгота равна 142°, а широта - 8° 30'. Эта долгота очень близка к долготе точки эклиптики, к которой движется Земля.

Следовательно, точка, из которой направлено абсолютное движение тел (находящаяся по большому кругу через две другие точки), имеет ту же долготу. Таким образом, абсолютное движение каждого метеора направлено почти под прямым углом к линии, идущей от него к солнцу, с отклонением, вероятно, не более двух-трех градусов.

"Теперь, если за один год группа совершит $2 \pm 1/33 \cdot 25$ оборота, то только небольшая часть орбиты вблизи афелия удовлетворяет вышеуказанному условию. Аналогичным образом, если периодическое время составляет 33·25 лет, то ему соответствует лишь небольшая часть орбиты вблизи перигелия. С другой стороны, если годовое движение составляет $1 \pm 1/33 \cdot 25$ оборота, требуемому условию удовлетворяет большая часть орбиты. Поскольку не видно причин, по которым земля должна встретить группу вблизи своих апсид, а не где-либо еще, мы должны считать более вероятным, что группа совершает за один год либо $1 + 1/33 \cdot 25$, либо $1 - 1/33 \cdot 25$ обороты".

Профессор Ньютон приходит к выводу, что третий из вышеупомянутых периодов, а именно 354·62 дня, сочетает в себе наибольшую вероятность того, что он является истинным. Мы признаем законной силу причин, приведенных для его принятия. Однако по крайней мере одно соображение в пользу длительного периода в 33·25 лет ни в коем случае не лишено веса: из почти 100 известных тел, которые вращаются вокруг Солнца по орбитам с небольшим эксцентриситетом, ни одно не имеет ретроградного движения. Итак, если этот поразительный факт явился результатом общей причины, то как мы объясним обратное движение метеорного кольца по орбите, почти круговой и лишь слегка наклоненной к плоскости эклиптики? В таком случае не является ли перевес вероятности в пользу более длительного периода?

Оборот за 33·25 лет соответствует эллипсу, большая ось которого равна 20·6. Следовательно, расстояние до афелия будет несколько больше среднего расстояния до Урана. Возможно, также стоит отметить, что пять периодов кольца были бы почти равны двум периодам Урана.

В *Ежемесячных уведомлениях Королевского астрономического общества* за декабрь 1866 года и январь 1867 года содержится множество статей о звездном дожде 13-14 ноября 1866 года. Сэр Джон Гершель внимательно наблюдал за этим явлением, и его выводы относительно орбиты подтверждают выводы профессора Ньютона. "Мы вынуждены заключить, - замечает он, - что истинная линия направления в пространстве полета каждого метеора лежала в плоскости, расположенной под прямым углом к радиус-вектору Земли в данный момент; и что, следовательно, за исключением невероятного предположения, что метеор находился в этот момент в *перигелии* или в *афелии*, его орбита не должна была сильно отклоняться от круглой формы". Этот вопрос должен решаться путем наблюдения, и единственный метеор, чей путь и время полета, кажется, были хорошо прослежены, - это метеор, описанный профессором Ньютоном в *Журнале Силлимана* за январь 1867 г., стр. 86. Скорость в этом случае, если расчетное время полета было почти правильным, *не соответствовала теории круговой орбиты*.

Также следует отметить, что элементы первой кометы 1866 года, обнаруженные доктором Оппольцером, поразительным образом напоминают элементы метеорного кольца, предполагая, что период последнего составляет около 33 с половиной лет. Элементы ноябрьского кольца Скиапарелли и элементы кометы Оппольцера 1866 года следующие:

Ноябрьские

Комета

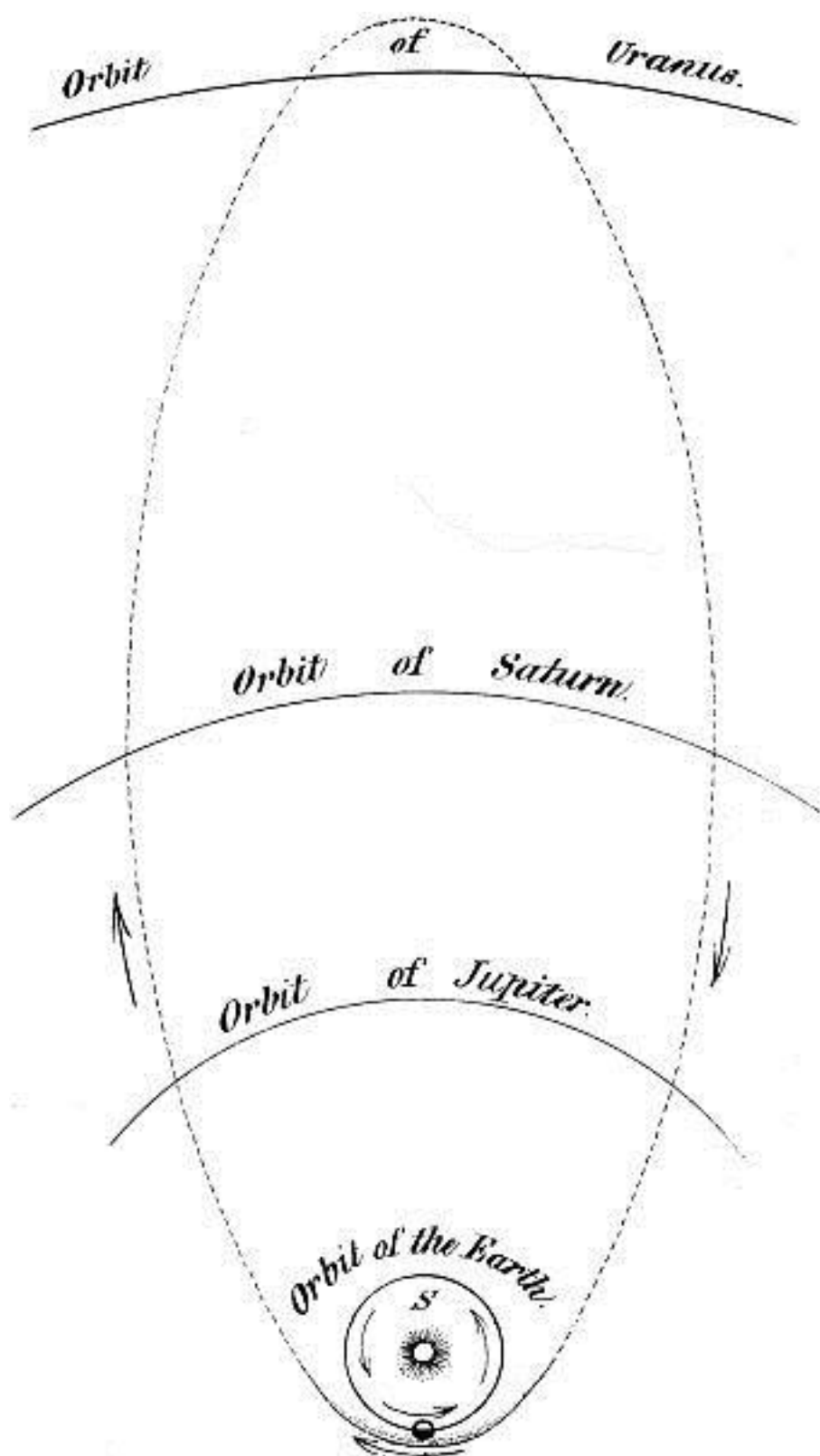
	метеоры.	1866 года.
Долгота перигелия	56° 25'	60° 28'
Долгота восходящего узла.	231 28	231 26
Наклонение	17 44	17 18
Расстояние по перигелию	0·9873	0·9765
Эксцентриситет	0·9046	0·9054
Большая полуось	10·3400	10·3240
Период, в годах	33·2500	33·1760
Движение	назад.	Ретроградный.

Кажется очень невероятным, что эти совпадения были случайными. Леверье и другие астрономы обнаружили, что элементы метеорной орбиты тесно согласуются с данными Скиапарелли. Если идентичность орбит будет полностью подтверждена, из этого следует, что комета 1866 года является *очень крупным метеором* ноябрьского потока.

Исследования профессора К. Брунса из Лейпцига в отношении этой группы метеоров дают вероятное объяснение разделению кометы Биелы — феномену, который сильно озадачивал астрономов в течение последних двадцати лет. Приняв период в 33 с половиной года, профессор Брунс обнаружил, что комета прошла чрезвычайно близко и, вероятно, *прошла* через метеорное кольцо в последних числах декабря 1845 года. Легко понять, что такое столкновение могло бы привести к наблюдаемому вскоре разделению.

Поскольку комета Биелы совершает три оборота за двадцать лет, она снова оказалась на этом пересечении или приблизительном пересечении орбит примерно в конце 1865 года. Но хотя положение кометы по отношению к земле было таким же, как и в 1845-6 годах, и хотя астрономы с нетерпением ожидали ее появления, их поиски не увенчались успехом. Короче говоря, *комета потеряна*. В то время более плотная часть метеоритного потока приближалась к своему перигелию. Часть дуги даже миновала эту точку, поскольку 13 ноября 1865 года в Гринвиче наблюдался метеорный поток.⁷ Движение метеорного потока ретроградно; движение кометы - прямое. Погрузилось ли последнее в первое, и было ли его отсутствие результатом такого столкновения и запутанности?

Рис. 3.



Вероятная орбита ноябрьских метеоров.

ГЛАВА II. ДРУГИЕ МЕТЕОРНЫЕ КОЛЬЦА.

II. Метеоры с 6 по 11 августа.

Мушенбрук в своем *Введении в натурфилософию*, опубликованном в 1762 году, обратил внимание на тот факт, что падающих звезд в августе больше, чем в любое другое время года. Однако годовая периодичность максимума 9 или 10 числа месяца была впервые показана Кетле вскоре после открытия ежегодного возвращения ноябрьского феномена. С тех пор с 7 по 11 число месяца регулярно наблюдалось необычайное количество метеоров, как в Европе, так и в Америке; наибольшее их количество обычно наблюдается 10 числа. В 1839 году Эдвард Хейс из Экс-ла-Шапель в ночь на 10-е число увидел 160 метеоров за один час. В 1842 году он увидел 34 за десять минут, когда был достигнут максимум. В 1861 году, в ночь на 10-е число, четверо наблюдателей, вместе наблюдавших в Нью-Хейвене, увидели за три часа — с десяти до часу дня — 289 метеоров. В ту же ночь в Натике, штат Массачусетс, два наблюдателя увидели 397 человек примерно за семь часов. В Лондоне, округ Мерсер, Пенсильвания, в ночь на 9 августа 1866 года Сэмюэл С. Гилсон, эсквайр, наблюдая в одиночку, увидел 72 метеора за сорок минут, а с помощником - 117 за один час пятнадцать минут. Как правило, их количество, наблюдаемое в час во время августовского максимума, примерно в девять раз больше, чем в обычные ночи. Как и у ноябрьских метеоров, у них есть общий "радиант", то есть их следы, пройденные в обратном направлении, пересекаются или почти пересекаются в определенной точке созвездия Персея.

Из 315 метеорных изображений, приведенных в "Каталоге основных явлений Этуаль Филантес" Кетле, 63, по-видимому, были получены из августовского кольца. Первые 11 из них, за одним исключением, наблюдались в Китае в последние дни июля, а именно:

1	811 г. н. э.,	25	25-е число.
2	820,	"	25-30-е число.
3	824,	"	26-28-е число.
4	830,	"	26-е число.
5	833,	"	27-е число.
6	835,	"	26-е число.
7	841,	"	25-30-е число.
8	. 924,	"	27-30.
9	925,	"	27-30.
10	926,	"	27-30.
11	933,	"	25-30.

Следующие даты - 1243, 2 августа, и 1451, 7 августа. Сравнение этих дат указывает на поступательное движение узла кольца вдоль эклиптики. На это несколько лет назад указал Богуславский. Аналогичное движение узла также было обнаружено в случае ноябрьского кольца. То, что эти точки должны быть неподвижными, действительно, совершенно невероятно. Хорошо известно, что узлы всех планетных орбит изменяются в течение веков.

Вечером 10 августа 1861 года, примерно в 11 часов 30 минут, мистер Э. К. Херрик и профессор А. К. Твининг видели метеор в Нью-Хейвене, штат Коннектикут, который "был намного великолепнее Венеры и оставил шлейф искр, которые оставались светящимися в течение двадцати секунд после исчезновения метеора". Этот же метеор также был точно замечен в Берлингтоне, штат Нью-Джерси, мистером Бенджамином В. Маршем. Он был "созвучен", то есть его трек, записанный задом наперед, проходил через общий радиант, и он, несомненно, был членом группы August. Наблюдения были обсуждены профессором Х. А. Ньютоном из Йельского колледжа, который вывел из них следующие приблизительные элементы кольца:⁸

Большая полуось	0.84
Эксцентриситет	0.28
Расстояние по перигелию	0.60
Наклон	84°
Период	281 день.

Движение, ретроградное.

Земле, движущейся со скоростью 68 000 миль в час, требуется по меньшей мере пять дней, чтобы полностью пройти через кольцо. Это дает толщину более 8 000 000 миль.

Результат исследований профессора Ньютона относительно орбиты этого кольца, хотя и предпринятый с недостаточными данными и, следовательно, в некоторых отношениях, вероятно, далекий от корректного, тем не менее в высшей степени интересен как первая попытка определить орбиту падающих звезд. Более поздние исследования показали замечательное сходство между элементами этих метеоров и элементами третьей кометы 1862 года. Первые, написанные Скиапарелли, и вторые, написанные Оппольцером, следующие:

	Метеоры 10 августа.	Комета III., 1862.
Долгота перигелия	343° 38'	344° 41'.
Восходящий узел	138 16	137 27
Наклонение	63 3	66 25
Расстояние по перигелию	0.9643	0.9626.
Период	105 лет(?).	123 года(?).
Движение	ретроградное.	Ретроградный.

Это сходство слишком велико, чтобы быть случайным. *Августовские метеоры и третья комета 1862 года, вероятно, принадлежат к одному кольцу.*

III. Метеоры 18-26 апреля.

Следующие даты апрельских метеорных потоков взяты из таблицы Кетле, на которую ссылались ранее:

1	401 г. н.э.,	апрель	9th.
2	538,	"	7th.
3	839,	"	17th.

4	927,	"	17th.
5	934,	"	18th.
6	1009,	"	16th.
7	1094,	"	10th.
8	1096,	"	10th.
9	1122,	"	11th.
10	1123,	"	11th.
11	1803,	"	20th.
12	1838 г.,	"	20.
13	1841 г.,	"	19.
14	1850 г.,	"	11-17.

Демонстрация 401-го была засвидетельствована в Китае и описана как "очень примечательная". Это явление 1803 года лучше всего наблюдалось в Вирджинии, и его максимум был между часом и тремя часами дня. Пожарная тревога вызвала многих жителей Ричмонда из их домов, так что свидетелями этого явления были все. Метеориты, "казалось, падали со всех точек небес в таком количестве, что напоминали град небесных ракет". Некоторые из них были необычайной величины. "В частности, один из них, по-видимому, упал из зенита, размером с шар диаметром 18 дюймов, который на несколько секунд осветил все полушарие".

Вероятность того, что метеоритные падения примерно 20 апреля происходят из кольца, пересекающего орбиту Земли, впервые была предложена Араго в 1836 году. Предыдущий список указывает на поступательное движение узла. Радиант, по словам мистера Грега, составляет примерно *Корону*. Количество метеоров, наблюдавшихся в 1838, 1841 и 1850 годах, не было чем-то экстраординарным. Недавние наблюдения указывают на 9-12 апреля как на другую эпоху. Лучезарное находится в Деве.

IV. Метеоры с 6 по 13 декабря.

13 декабря 1795 года в Англии упал крупный метеоритный камень. В ночь с 6 на 7 декабря 1798 года профессор Брандес, в то время студент в Геттингене, увидел 2000 падающих звезд. 11 числа 1836 года недалеко от деревни Макао в Бразилии произошло падение метеоритных камней, описанное Гумбольдтом как "огромное". В течение последних нескольких лет необычное количество падающих звезд было замечено разными наблюдателями с 10-го по 13-е число; максимум приходится примерно на 11-е. С 848 года н.э., 2 декабря, по 1847 год, 8-10 декабря, в каталоге Кетле мы находим 14 звездных дождей, полученных, вероятно, из этого метеорного потока. Как и в других случаях, даты, по-видимому, показывают поступательное движение узла. Положение радианта, определенное Бенджамином В. Маршем, эсквайром из Филадельфии, на основе наблюдений в 1861 и 1862 годах, а также Р. П. Греггом, эсквайром из Манчестера, Англия, находится в точке на полпути между Кастором и Поллуксом.

V. Метеоры 2-го-3-го января.

Примерно в середине нынешнего столетия г-н Юлиус Шмидт из Бонна, выдающийся и точный наблюдатель, назвал 2 января эпохой метеоритов, охарактеризовав ее, однако, как "вероятно,

несколько сомнительную". Недавние наблюдения, особенно Р. П. Грегга, эсквайра, полностью подтвердили это. Говорят, что метеоров в течение нескольких часов было так же много, как и во время августовского максимума. Радиант находится рядом со звездой *Бета* в созвездии Беотес.

Список Кетле содержит по меньшей мере пять выставок, относящихся к этой эпохе. Два или три других также могут быть отнесены к нему с большей или меньшей вероятностью.

Было указано несколько других метеорных эпох, некоторые из которых, однако, все же следует рассматривать как сомнительные. За тридцать лет, с 1809 по 1839 год, с 27 по 29 ноября произошло 12 падений болидов и метеоритных камней. Такие совпадения вряд ли могут быть случайными. Необычное количество падающих звезд также наблюдалось примерно 27 июля, с 15 по 19 октября и примерно в середине февраля. Радиант для последней упомянутой эпохи находится в *Малом Льве*. Говорят, что в настоящее время количество наблюдаемых в октябре увеличивается. По крайней мере, семь выставок в каталоге Кетле относятся к этой эпохе. Более того, стоит отметить, что три даты, указанные г-ном Греггом в качестве *эпох аэролита*, совпадают с датами падающих звезд; а именно, 15-19 февраля, 26 июля и 13 декабря. Общее количество выставок, перечисленных в каталоге Кетле, составляет 315. В восьмидесяти двух случаях день месяца, в который произошло явление, не указан. Почти две трети остальных, как мы видели, относятся к установленным эпохам, и периодичность других, возможно, еще будет обнаружена. Но нет достаточных оснований полагать, что нашу систему пересекают многочисленные метеоритные потоки помимо тех, которые на самом деле пересекают орбиту Земли. Область астероидов между Марсом и Юпитером, вероятно, занята таким кольцом. Число этих астероидов увеличивается по мере уменьшения их величины; и это, несомненно, продолжает иметь место намного ниже предела обнаружения с помощью телескопов. Зодиакальный свет, вероятно, представляет собой плотное метеоритное кольцо, или, скорее, возможно, несколько колец. Мы говорим о нем как о *плотном* по сравнению с другими, которые невидимы, за исключением воспламенения их частиц при прохождении через атмосферу. Из обсуждения движений перигелия Меркурия и Марса Леверье сделал вывод о существовании двух колец мельчайших астероидов; одно в пределах орбиты Меркурия, масса которого почти равна массе самого Меркурия; другое на среднем расстоянии от Земли, масса которого не может *превышать* десятой части массы земли.

В течение последних нескольких лет выдающийся европейский ученый Байс-Баллот из Утрехта обнаружил короткий период изменения количества солнечного тепла, получаемого землей: время от одного максимума до другого превышает период видимого вращения солнца примерно на двенадцать часов. Следовательно, это изменение не может быть вызвано каким-либо неравенством в мощности нагрева различных участков поверхности солнца. Первооткрыватель предположил, что это может быть вызвано метеорным кольцом, период которого немного превышает период вращения Солнца. Такая зона может влиять на нашу температуру, частично перехватывая солнечное тепло.

Общие замечания.

1. Среднее количество падающих звезд, наблюдаемых в ясную безлунную ночь одним наблюдателем, составляет около 8 в час. *Один* наблюдатель, однако, видит лишь около одной четвертой того, что видно со своей точки наблюдения. Таким образом, наблюдая за всем полушарием, можно увидеть около 30 вспышек в час. Другими словами, 720 падающих звезд в день можно было бы увидеть невооруженным глазом в любой точке земной поверхности, если бы позволяли солнце, луна и облака.
 2. Средняя высота падающих звезд над поверхностью Земли составляет около 60 миль.
 3. Число, видимое по всей земле, примерно в 10 460 раз превышает число, которое можно увидеть в любой отдельной точке. Следовательно, среднее число объектов, ежедневно входящих в атмосферу и имеющих достаточную величину, чтобы их можно было увидеть невооруженным глазом, составляет около 7 532 600.
 4. Наблюдения Пейпа и Виннеке показывают, что количество метеоров, видимых в телескоп, используемый последним, примерно в 53 раза превышает количество, видимое невооруженным глазом, или около 400 000 000 в день.⁹ Это составляет два снимка в день, или 73 000 в столетие, на каждую квадратную милю земной поверхности. За счет увеличения оптической мощности это число, вероятно, можно было бы увеличивать бесконечно. Более того, в особые периоды, такие как эпохи больших метеорных потоков, добавление посторонних веществ в нашу атмосферу намного больше, чем обычно. Поэтому возникает интересный вопрос, не могут ли таким образом произойти ощутимые изменения в атмосфере нашей планеты.
 5. В августе 1863 года в Англии дважды наблюдались 20 падающих звезд, то есть их видели на двух разных станциях. Средний вес этих метеоров, оцененный — в соответствии с механической теорией тепла — по количеству испускаемого света, составлял немногим более двух унций.
 6. Вечером 4 октября 1864 года выдающийся европейский астроном Эдвард Хейс наблюдал метеоритную массу, находящуюся вне атмосферы и, следовательно, не светящуюся. Она попала в поле зрения, когда он наблюдал за млечным путем, и он смог проследить за ней на протяжении 11 или 12 градусов ее пути. Находясь в поле зрения, он затмил ряд неподвижных звезд.
-

ГЛАВА III. АЭРОЛИТЫ.

Теперь хорошо известно, что структура Солнечной системы отличается гораздо большим разнообразием, чем предполагалось ранее. Это верно не только в отношении величин и плотностей составляющих его тел, но и в отношении форм их орбит. Общее число планет, первичных и второстепенных, известных бессмертному автору *Механики Селесты*, составляло всего 29. За последнюю четверть века это число увеличилось более чем вчетверо. Более того, по мнению Лапласа, все кометы были чужаками в пределах солнечной системы, проникнув в

нее извне. В настоящее время считается, что значительная часть возникла в системе и должным образом принадлежит ей.

Градация величин планет, исключая те тела, которые лишь незначительно отличаются от приведенных, представлена в одном виде в следующей таблице:

Имя.	Диаметр в милях.
Юпитер	90,000
Уран	35,000
Земля	7,926
Меркурий	3,000
Луна	2,160
Рея, 5-й спутник Сатурна	1,200
Диона, 4-й спутник Сатурна,	500
Веста ¹⁰	260
Юнона	104
Мельпомена	52
Полигимния	35
Исида	25
Аталанта	20
Гестия	15

Уменьшение, несомненно, продолжается бесконечно ниже нынешнего предела оптической мощности. Однако, если орбиты имеют небольшой эксцентриситет, такие астероиды не могли бы стать известными нам, если бы их средние расстояния не были почти такими же, как у земли. Но из следующей таблицы будет видно, что разнообразие не менее отчетливо проявляется и в формах орбит:

Имя.	Эксцентричность.
Венера	0.00683
Земля	0.01677
Юпитер	0.04824
Метида	0.12410
Меркурий	0.20562
Паллада	0.24000
Полигимния	0.33820
Комета Фэя	0.55660
Комета Д'Арреста	0.66090
Комета Биелы	0.75580
Комета Энке	0.84670

Комета Галлея	0.96740
Четвертая комета 1857 года	0.98140
Пятая комета 1858 года (Донати)	0.99620
Третья комета 1827 года	0.99927

Если бы эксцентриситеты ближайших астероидов были равны эксцентриситетам кометы Фэй, они бы в перигелии пересекали орбиту Земли. Итак, в случае как с астероидами, так и с кометами, наименьшие из них являются наиболее многочисленными; и поскольку это, несомненно, продолжается за пределами телескопического обнаружения, земля должна сталкиваться с такими телами в своем годовом движении. *Это действительно так.* Таким образом, количество *кометоидов*, встречающихся в виде *метеорных камней, огненных шаров и падающих звезд* в течение одного года, достигает многих миллионов. Мельчайшие частицы, состоящие из вещества в газообразной форме, поглощаются или рассеиваются в верхних слоях атмосферы. Никогда не было известно, чтобы осадки от обычных падающих звезд достигали поверхности Земли. Но, вероятно, существует большое разнообразие в физическом строении встречающихся тел; и хотя сравнительно немногие из них содержат достаточное количество вещества в твердой форме, чтобы достичь поверхности нашей планеты, едва ли проходит год без падения метеоритов в какой-либо части земли, поодиночке или группами. Теперь, когда мы рассматриваем, насколько мала доля от общего числа, вероятно, наблюдаемых, становится очевидным, что фактическое возникновение этого явления ни в коем случае не может быть редкостью.¹¹

Хотя были зарегистрированы многочисленные случаи падения аэролитов, некоторые из них, по-видимому, хорошо подтверждены, это событие долгое время казалось слишком удивительным и невероятным, чтобы заслужить доверие ученых. Однако такой ливень из скальных обломков произошел 26 апреля 1803 года в Л'Эгле во Франции, который навсегда рассеял все сомнения по этому поводу. В час дня, когда небо было почти безоблачным, послышался оглушительный шум, подобный раскату грома, и в то же время был замечен огромный огненный шар, с огромной скоростью движущийся в атмосфере. За этим последовал сильный взрыв, который длился несколько минут и который был слышен не только в Л'Эгле, но и во всех направлениях вокруг него на расстоянии семидесяти миль. Сразу после этого на землю упало большое количество метеоритных камней, которые, как правило, проникали на некоторое расстояние под поверхность. Самый крупный из этих фрагментов весил 17½ фунтов. Это происшествие, естественно, привлекло большое внимание. Месье Био по поручению правительства отправился в Эгль, собрал различные факты, касающиеся этого явления, взял показания свидетелей и т.д. И, наконец, изложил результаты своего расследования в подробных мемуарах.

Было бы несовместимо с замыслом настоящего трактата приводить расширенный список этих явлений. Следующий отчет, однако, включает наиболее важные случаи падения аэролитов, а также появления метеоритных огненных шаров.

1. Согласно Ливию, некоторое количество метеоритов упало на холм Альбан, недалеко от Рима, примерно в 654 году до н.э. Это самое древнее падение аэролитов за всю историю наблюдений.

2. 468 год до н.э., примерно в том же году, в котором родился Сократ. Каменная масса, описанная как "размером с два жернова", упала в Эгосе Потамосе, во Фракии. Недавно была предпринята попытка вновь обнаружить эту метеоритную массу, столь прославленную в древности, но без успеха. Несмотря на эту неудачу, Гумбольдт выразил надежду, что, поскольку такое тело было бы трудно уничтожить, оно все же может быть найдено, "поскольку регион, в котором оно упало, теперь стал таким доступным для европейских путешественников".
3. 921 год н.э. Огромный аэролит упал в реку (приток Тибра) в Нарни, в Италии. Он возвышался на три-четыре фута над поверхностью воды.
4. 1492 год, 7 ноября. Аэролит весом двести семьдесят шесть фунтов упал в Энсисхайме, в Эльзасе, проникнув в землю на глубину трех футов. Этот камень или большую его часть до сих пор можно увидеть в Энсисхайме.
5. 1511 год, 14 сентября. В полдень в Креме произошло почти полное потемнение небес. "Во время этого полуночного мрака, - говорит писатель того периода, - в небесах раздавались неслыханные раскаты грома, смешанные со страшными молниями. * * * На равнину Крема, где никогда прежде не видели камня размером с яйцо, упали куски скалы огромных размеров и огромного веса. Говорят, что было найдено десять таких камней весом по сто фунтов каждый". Монах был убит в Креме одним из этих каменных обломков. Говорят, что это потрясающее метеоритное явление продолжалось два часа, и впоследствии было найдено 1200 аэролитов.
6. 1637 год, 29 ноября. Камень весом пятьдесят четыре фунта упал на гору Везон в Провансе.
7. 1650 год, 30 марта. Францисканский монах погиб в Милане в результате падения метеорита.
8. 1674. Два шведских моряка погибли на борту судна в результате падения аэролита.
9. 1686 год, 19 июля. В Англии был замечен необычный огненный шар; его движение по орбите было противоположно движению Земли. Галлей назвал этот метеор космическим телом. (См. Philos. Transact., том xxix.)
10. 1706 год, 7 июня. Камень весом семьдесят два фунта упал в Лариссе, в Македонии.
11. 1719, 19 марта. Еще один крупный метеорит был замечен в Англии. Его взрыв произошел на высоте 69 миль. Однако, несмотря на свою высоту, грохот был подобен бортовому залпу, и сотрясение было настолько сильным, что окна и двери сильно затряслись.
12. 1751, 26 мая. Две метеоритные массы, почти полностью состоящие из железа, упали недалеко от Аграма, столицы Хорватии. Самый крупный фрагмент, который весит семьдесят два фунта, сейчас находится в Вене.
13. 1756. Сотрясение, вызванное взрывом метеорита, повалило дымоходы в Эксе, в Провансе, и было ошибочно принято за землетрясение.
14. 1771, 17 июля. Крупный метеорит взорвался недалеко от Парижа на высоте 25 миль.
15. 1783, 18 августа. Огненный шар необычайной величины был замечен в Шотландии, Англии и Франции. Он производил грохочущий звук, похожий на отдаленный гром, хотя в момент взрыва его высота над поверхностью земли составляла 50 миль. Скорость его движения была равна

скорости Земли на ее орбите, а его диаметр, по словам сэра Чарльза Благдена, составлял около полумили.

16. 1790, 24 июля. Между девятью и десятью часами вечера недалеко от Бурдо, Франция, был замечен очень большой огненный метеор. Над Барботаном был слышен громкий взрыв, за которым последовал ливень метеоритных камней различной величины.

17. 1794, июль. В Сиенне, Тоскана, произошло падение около дюжины аэролитов.

18. 1795, 13 декабря. Большой метеорит упал недалеко от Уолд-Коттеджа в Йоркшире, Англия. Следующий отчет об этом явлении взят из *Галереи природы* Милнера, стр. 134: "Несколько человек услышали звук взрыва в воздухе, за которым последовал шипящий звук; а затем почувствовали удар, как будто на землю на небольшом расстоянии от них упало тяжелое тело. Один из них, пахарь, увидел огромный камень, падающий на землю в восьми или девяти ярдах от того места, где он стоял. Он разбросал плесень во все стороны и, проникнув сквозь почву, застрял на несколько дюймов в твердой меловой породе. При подъеме оказалось, что камень весит пятьдесят шесть фунтов. Это произошло во второй половине мягкого, но туманного дня, в течение которого не было ни грома, ни молнии; и шум взрыва был слышен на значительной территории".

19. 1796 год, 19 февраля. В Португалии упал камень весом в десять фунтов.

20. 1798, 12 марта. Камень весом в двадцать фунтов упал в Сулесе, недалеко от Виль-Франш.

21. 1798, 17 марта. Аэролит весом около двадцати фунтов упал в Сейле, департамент Рона.

22. 1798, 19 декабря. Дождь из метеоритных камней обрушился на Бенарес, в Ост-Индии. Интересный отчет об этом явлении дал Дж. Ллойд Уильямс, Ф.Р.С., в то время проживавший в Бенгалии. Небо было совершенно ясным в течение нескольких дней. В восемь часов вечера появился большой метеор, сопровождавшийся громким грохотом. Сразу после взрыва был слышен звук, похожий на звук падения тяжелых тел по соседству. На следующее утро во многих местах была обнаружена свежая земля, а под поверхностью были обнаружены аэролиты различных размеров.

23. 1803 год, 26 апреля. Ливень в Эгле, описанный ранее.

24. 1807 год, 14 декабря. Крупный метеорит взорвался над Уэстоном, штат Коннектикут. Высота, направление, скорость и величина этого тела были подробно обсуждены доктором Боудичем в мемуарах, переданных Американской академии искусств и наук в 1815 году. Следующее краткое изложение основных фактов, изложенных в статье доктора Боудича, взято из журнала *People's Magazine* за 25 января 1834 года:

"Метеор 1807 года наблюдался примерно в четверть седьмого утра в понедельник. День только что рассвело, и света было мало, если не считать луны, которая только что заходила. Казалось, оно было в половину диаметра полной луны; и прошло, подобно огненному шару, по северному краю неба. Оно скрылось за облаками, а когда вышло, сверкнуло, как раскаленная молния. У него был шлейф света, и он выглядел как горящая головня, которую несет против ветра. Звук продолжался в поле зрения около полуминуты, и примерно через такое же время после того, как он затих, были слышны три громких и отчетливых выстрела, похожих на выстрелы четырехфунтового орудия, находящегося совсем рядом. Затем последовала быстрая череда

более мелких сообщений, похожих на то, что солдаты называют беглым огнем. Появление метеорита было таким, как будто ему потребовались три последовательных удара, или скачка, и при каждом взрыве в воздухе слышался звон камней, некоторые из которых тяжело падали на землю.

"Первое падение произошло в городке Хантингтон, недалеко от дома мистера Мервина Берра. Он стоял на дороге перед своим домом, когда упал камень и с громким шумом ударился о гранитную скалу примерно в пятидесяти футах от него. Камень был окрашен в темно-красный цвет, и камень в основном был расколот на очень мелкие осколки, которые были разбросаны на расстояние двадцати футов. Самый большой кусок был размером с гусиное яйцо и был еще теплым.

"Камни от второго взрыва упали примерно в пяти милях отсюда, недалеко от резиденции мистера Уильяма Принса в Уэстоне. Он и его семья были в постели, когда услышали взрыв, а также услышали, как на землю упало тяжелое тело. Позже они обнаружили яму в земле, примерно в двадцати пяти футах от дома, похожую на недавно вырытую яму для почты, диаметром около одного фута и глубиной в два фута, в которой был зарыт метеоритный камень весом тридцать пять фунтов. Другая масса упала в полумиле от нас на скалу, которую расколола надвое и сама разлетелась на куски. Другой обломок, весом в тринадцать фунтов, упал в полумиле к северо-востоку, во вспаханное поле.

"При последнем взрыве каменная глыба упала на поле, принадлежащее мистеру Элайдже Сили, примерно в тридцати метрах от дома. Этот камень, упавший на выступ, разлетелся на куски. Он вспахал большую часть земли и разбросал землю и камни на расстояние пятидесяти или ста футов. Несколько коров, находившихся поблизости, были очень напуганы и бросились в загон. Был сделан вывод, что этот последний камень, прежде чем его разбили, должен был весить около двухсот фунтов. Все эти камни были схожей природы и отличались от любых других, обычно встречающихся на этом земном шаре. При первом обнаружении они легко превращались в порошок пальцами, но под воздействием воздуха постепенно затвердевали".

25. 1859 год, 15 ноября. Между девятью и десятью часами утра необычный метеор был замечен в нескольких штатах Новой Англии, Нью-Йорке, Нью-Джерси, округе Колумбия и Вирджинии. Видимый диаметр головки был почти равен диаметру солнца, и у нее был шлейф, несмотря на яркое солнце, на несколько градусов в длину. За его исчезновением на побережье Атлантики последовала серия самых страшных взрывов. Считается, что он опустился в воду, вероятно, в залив Делавэр. Чрезвычайно интересный отчет об этом метеорите, сделанный профессором. Лумисом, можно найти в *Американском журнале науки и искусств* за январь 1860 года.

26. 1860 год, 1 мая. Примерно за двадцать минут до часу дня дождь из метеоритных камней — один из самых необычных за всю историю наблюдений — обрушился на юго-западный уголок округа Гернси, штат Огайо. Полные отчеты об этих явлениях даны в *Журнале Силлимана* за июль 1860 г., а также за январь и июль 1861 г. профессорами Э. Б. Эндрюсом, Э. В. Эвансом, Дж. Л. Смитом и Д. В. Джонсоном. Из этих интересных документов мы узнаем, что курс метеорита лежал примерно на 40 ° западнее северной широты. Его видимый след проходил над округами Вашингтон и Нобл, а продолжение его проекции на поверхности земли проходит непосредственно через Нью-Конкорд, в юго-восточном углу округа Маскингем. Высота метеорита, когда его видели, составляла около 40 миль, а его путь был почти параллелен поверхности земли. Небо в то время над северо-западным Огайо было по большей части

затянута облаками, так что если какая-либо часть метеоритной массы и продолжала свой путь, то она была невидима. Скорость метеора по отношению к поверхности Земли составляла от 3 до 4 миль в секунду; и, следовательно, его абсолютная скорость в солнечной системе составляла от 20 до 21 мили в секунду. Это указывало бы на орбиту со значительным эксцентриситетом.

"В Нью-Конкорде, округ Маскингам, [12](#), где упал метеорит, и в непосредственной близости от него было слышно много отчетливых и громких звуков. В Нью-Конкорде впервые в небе, немного к юго-востоку от зенита, был слышен громкий взрыв, который можно было сравнить с пушечным выстрелом на расстоянии полумили. Через десятисекундный интервал - еще одно аналогичное сообщение. Через две-три секунды - еще одно, и так далее с уменьшающимися интервалами. Было слышно двадцать три отчетливых взрыва, после чего звуки слились воедино и были сравнены другими с грохочущим огнем неуклюжего отряда солдат, а другими - с грохотом железнодорожного состава. Считается, что эти звуки с их эхом продолжались в течение двух минут. Последние звуки, по-видимому, доносились из точки на юго-востоке, на 45 ° ниже зенита. Результатом этой канонады стало падение большого количества каменных метеоритов на площадь около десяти миль в длину и трех в ширину. Небо было затянута облаками, но некоторые камни были замечены сначала как "черные точки", затем как "черные птицы" и, наконец, как падающие на землю. Несколько были подобраны в течение двадцати или тридцати минут. Самый теплый был не теплее, чем если бы он лежал на земле, открытой солнечным лучам. Они проникали в землю на глубину от двух до трех футов. Самый большой камень, весивший сто три фунта, ударился о землю у подножия большого дуба и, отсекая два корня, один из которых был пяти дюймов в диаметре, и задел третий корень, погрузившись на два фута десять дюймов в твердую глину. Этот камень был найден лежащим под корнем, который не был срезан. Это, по-видимому, означает, что он вошел в землю наклонно".

Было обнаружено более тридцати упавших камней, в то время как, несомненно, многие, особенно меньшие, были глубоко погребены под землей и полностью ускользнули от наблюдения. Вес самой большой десятки составлял четыреста восемнадцать фунтов.

27. 1864, 14 мая. Ранним вечером во Франции, от Парижа до испанской границы, был замечен очень большой и яркий метеор. В Монтобана и его окрестностях были слышны громкие взрывы, а ливни метеоритных камней обрушились недалеко от деревень Оргей и Ноик. Основные факты, касающиеся этого метеорита, следующие:

Высота над уровнем моря при первом осмотре -	более 55 миль.
Высота над уровнем моря в момент взрыва -	20 миль.
Наклон его траектории к горизонту	20° или 25°
Скорость в секунду, около	20 миль,

или равный скорости орбитального движения Земли. "Этот пример, - говорит профессор. Ньютон, "дает сильнейшее доказательство того, что детонирующие метеориты и метеориты, производящие камни, представляют собой явления, мало чем отличающиеся друг от друга".

Приведенный выше список содержит лишь малую долю даже тех метеоритов, дата падения которых известна. Но помимо них, были обнаружены другие массы, настолько сходные по структуре с аэролитами, падение которых наблюдалось, что не оставляют сомнений в их

происхождении. Одна из них - масса железа и никеля весом в тысячу шестьсот восемьдесят фунтов, найденная путешественником Палласом в 1749 году в Абаканске, в Сибири. Этот огромный аэролит можно увидеть в Императорском музее в Санкт-Петербурге. На равнине Отумпа, в Буэнос-Айресе, находится метеоритная масса длиной 7 с половиной футов, частично погребенная в земле. Его предполагаемый вес составляет тридцать три тысячи шестьсот фунтов. Образец этого камня весом в тысячу четыреста фунтов был извлечен и помещен в одном из залов Британского музея. Похожая глыба метеоритного происхождения весом двенадцать или тринадцать тысяч фунтов была обнаружена несколько лет назад в провинции Баия в Бразилии.

Некоторые выводы, сделанные в результате изучения метеоритных камней и рассмотрения явлений, сопровождающих их падение, заключаются в следующем:

1. Р. П. Грег, эсквайр из Манчестера, Англия, который специально изучал светящиеся метеоры, обнаружил, что в определенные дни или около того метеоритные камнепады происходят с большей частотой, чем обычно. Он обращает особое внимание на пять эпох аэролита, а именно: 15-19 февраля; 19 мая; 26 июля; 29 ноября и 13 декабря.
2. Следует отметить, что в метеоритных камнях не было обнаружено никаких новых элементов. Гумбольдт в своем "Космосе" привлек внимание к этому интересному факту. "Я хотел бы спросить, - замечает он, - почему элементарные вещества, составляющие одну группу космических тел или одну планетную систему, не могут быть в значительной степени идентичны? Почему бы нам не принять эту точку зрения, поскольку мы можем предположить, что эти планетные тела, как и все большие или меньшие скопления масс, вращающиеся вокруг Солнца, были выброшены из некогда гораздо более расширенной солнечной атмосферы и образовались из парообразных колец, описывающих свои орбиты вокруг центрального тела?"¹³
3. Но хотя аэролиты содержат только те элементы, которые содержатся в земной коре, способ сочетания и расположения этих элементов настолько своеобразен, что опытный минералог легко отличит их от земных веществ.
4. Из восемнадцати или девятнадцати элементов, обнаруженных до сих пор в метеоритных камнях, железо встречается в наибольшем изобилии. Удельный вес варьируется от 1·94 до 7·901: первый - у камня из Алаиса, второй - у метеорита из округа Уэйн, штат Огайо, описанного профессором Дж. Л. Смитом в *Журнале Силлимана* за ноябрь 1864 г., стр. 385. Однако в большинстве случаев удельный вес составляет около 3 или 4.
5. Созерцание небесных тел часто вызывало в вдумчивых умах сильное желание узнать что-нибудь об их природе и физическом строении. Это любопытство удовлетворяется при изучении аэролитов. Обращение, взвешивание, инспектирование и анализ тел, которые бесчисленные века странствовали по планетарным пространствам — возможно, приближаясь в своем перигелии на сравнительно короткое расстояние к поверхности Солнца и снова удаляясь в своем афелии к границам планетной системы, — естественно, должно вызывать череду приятных эмоций.
6. Весьма вероятно, что в доисторические времена, до того, как Солнечная система достигла своей нынешней стадии зрелости, этих хаотических странников было больше вблизи орбиты Земли, чем в недавние эпохи. Даже сейчас внутренние планеты, Меркурий и Венера, по-

видимому, движутся сквозь массы материи, составляющие зодиакальный свет. Поэтому представляется вероятным, что они получают из этого источника гораздо большее количество вещества, чем земля.

7. Поскольку орбита Меркурия очень эксцентрична, он находится за пределами своего среднего расстояния в течение гораздо более половины своего периода. Следовательно, вероятно, большие приращения метеоритного вещества происходят от таких частей зодиакального света, которые имеют более длительный период, чем сам Меркурий. Если это так, то тенденция заключалась бы в медленном уменьшении среднего движения планеты. Такое удлинение периода действительно было обнаружено.¹⁴

ГЛАВА IV. ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО МЕТЕОРНЫХ ЭПОХ.

Весьма вероятно, что аэролиты и падающие звезды образуются либо из колец, отброшенных в плоскостях солнечного или планетарного экваторов, либо из потоков туманного вещества, втягиваемого в солнечную систему притяжением Солнца. Каждое из таких колец или потоков, вероятно, породило бы огромное количество метеоров-астероидов. Если какие-либо кольца пересекают орбиту Земли, наша планета должна столкнуться с такими массами, которые одновременно проходят точку пересечения. Это должно повторяться *в одну и ту же эпоху* в разные годы; частота встреч, конечно, зависит от плотности и регулярности, с которой массы распределяются по кольцу. Соответственно, было обнаружено, что не только метеоры 14 ноября и эпох, названных в главе II, имеют соответствующие излучения, но и метеоры многих других ночей. Г-н Александр С. Гершель из Коллингвуда, Англия, утверждает, что в настоящее время четко установлены пятьдесят шесть таких точек расхождения. Мы упоминали в предыдущей главе, что мистер Грег из Манчестера указал несколько эпох, в которые с необычной частотой появляются огненные шары и падают метеоритные камни. Число этих периодов, вероятно, будет увеличено в ходе будущих наблюдений. Возможно, следующие факты могут оправдать обозначение 13-14 июля как такой эпохи:

1. 13 июля 1797 года в Геттингене был замечен большой огненный шар.
2. 14 июля 1801 года в Монгайяре был замечен огненный шар.
3. 14 июля 1845 года в Лондоне был замечен яркий метеор.
4. 13 июля 1846 года, примерно в 9 часов 30 минут вечера, блестящий огненный шар прошел над Мэрилендом и Пенсильванией, его видели также в Вирджинии, Делавэре, Нью-Джерси, Нью-Йорке и Коннектикуте. Его курс пролегал на север, примерно на тридцать градусов восточнее, и проекция его пути на поверхность земли проходила примерно в четырех милях к западу от Ланкастера, штат Пенсильвания, и почти через Мауч-Чанк, в округе Карбон. К западу от Филадельфии его угол возвышения, если смотреть из этого города, составлял сорок два градуса. Следовательно, высота над уровнем моря вблизи Ланкастера составляла около пятидесяти девяти миль. Проекция его видимого пути на поверхность земли составляла по меньшей мере двести пятьдесят миль в длину. Его высота, когда он был ближе всего к

Геттисбергу, составляла около семидесяти миль, и он исчезал на высоте около восемнадцати миль, недалеко от южного угла округа Уэйн, штат Пенсильвания. Его видимый диаметр, если смотреть из Йорка и Ланкастера, составлял примерно половину диаметра Луны, а предполагаемая гелиоцентрическая скорость составляла от двадцати до двадцати пяти миль.

Люди в округе Харфорд, штат Мэриленд, а также в Йорке, штат Пенсильвания, заверили автора, что вскоре после исчезновения метеорита был слышен отчетливый звук, похожий на отдаленный пушечный выстрел. Как и следовало ожидать, их оценки прошедшего интервала были разными; но Дэниел М. Эттинджер, эсквайр из Йорка, который уделял особое внимание в ожидании отчета, заявил, что прошло немногим более шести минут. Это указывает на расстояние около семидесяти пяти миль. Следовательно, звук не мог быть результатом взрыва в конце наблюдаемого пути метеорита или вблизи него. Наклон метеоритного следа к поверхности земли был таков, что тело не могло выйти за пределы атмосферы. Однако, поскольку ни на одном участке его пути не было обнаружено аэролитов, возможно, вся масса рассеялась до того, как достигла земли. —Журнал Силлимана за май 1866 г.

5. 14 июля 1847 года в Браунау, в Богемии, было замечательное выпадение аэролитов. Гумбольдт утверждает, что "упавшие каменные глыбы были настолько горячими, что по прошествии шести часов к ним нельзя было прикоснуться, не вызвав ожога". Анализ некоторых фрагментов, проведенный Фишером и Дюфлосом, дал следующий результат:

Железо	91-862
Никель	5-517
Кобальт	0-529
Медь, марганец, мышьяк, кальций, магний, кремний, углерод, хлор и сера.	2-072
	100-000

6. 13 июля 1848 года блистающий огненный шар был замечен в Стоун-Истоне, Сомерсет, Англия.

7. 13 июля 1852 года в Лондоне был замечен большой болид.

8. 14 июля 1854 года в Зенфтенберге был замечен огненный шар.

9. 13 июля 1855 года в Ноттингеме, Англия, был замечен метеор, в три раза превышающий размеры Юпитера.

10. "Одним из самых знаменитых падений, произошедших за последние годы, является то, что произошло 14 июля 1860 года, между двумя и половиной третьего пополудни, в Дурмсале, в Индии. Аэролит, о котором идет речь, упал с ужасающим шумом и немало напугал жителей округа. Несколько фрагментов были подобраны туземцами и с благоговением унесены с собой, создавая впечатление, что они были сброшены с вершины Гималаев невидимым Божеством. Лорд Каннинг передал некоторые из этих камней Британскому музею и Венскому музею. мистер Дж. Р. Сондерс также отправил некоторые камни в Европу. Похоже, что вскоре после падения камни стали *очень холодными*.¹⁵ Это обычные землистые аэролиты с удельным весом 3-151, содержащие фрагменты железа и железного колчедана; они имеют неровную текстуру и бледно-серый цвет".

11. В четверть одиннадцатого вечера 13 июля 1864 года в Новой Англии был замечен большой огненный шар.¹⁶ Следует отметить, что время его появления было почти таким же, как и у болида 13 июля 1846 года; и также стоит отметить, что их *направления* были почти одинаковыми. Метеорит 1864 года имел хвост длиной в три или четыре градуса, и его тело, как и в 1846 году, взорвалось с громким грохотом.

12. 8 июля 1186 г. в Монсе, в Бельгии, упал аэролит ("*Физиология земного шара*" Кетле, стр. 320). Поступательное движение узла, несколько меньшее, чем наблюдаемое в кольцах ноября и августа, дало бы соответствие дат между падениями 1186, 1847 и 1860 годов.

За исключением последнего, который вызывает сомнение, все эти явления произошли в течение 67 лет.

Эпоха 29 ноября.

Было заявлено, что в разные годы метеоритные камни падали примерно 29 ноября. Одним из самых поздних аэролитов, которые можно отнести к этой эпохе, является тот, который упал 30 ноября 1850 года в Шальке, в Бенгалии. Можно упомянуть, по крайней мере, как совпадение, что земля проходит приблизительное пересечение своей орбиты с орбитой кометы Биелы в дату этой эпохи. Двигутся ли по тому же эллипсу другие тела, кроме двух комет Биелы? Стоит отметить, что в это время наблюдались два звездных дождя: один в Китае в 930 году н.э., другой в Европе в 1850 году (см. Каталог Кетле). Безусловно, важно, чтобы метеориты этой эпохи были тщательно изучены.

ГЛАВА V.

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТЕОРИТНЫХ КАМНЕЙ — ПРОИСХОДЯТ ЛИ ПАДЕНИЯ АЭРОЛИТОВ ЧАЩЕ ДНЕМ, ЧЕМ НОЧЬЮ?—СОСУЩЕСТВУЮТ ЛИ МЕТЕОРИТЫ, БОЛИДЫ И ВЕЩЕСТВО ОБЫЧНЫХ ПАДАЮЩИХ ЗВЕЗД В ОДНИХ И ТЕХ ЖЕ КОЛЬЦАХ?

Профессор Чарльз Апхэм Шепард из колледжа Амхерст, который уделял особое внимание изучению метеоритных камней, выделил два района страны, по одному на каждом континенте, но оба в северном полушарии, в которых упало более девяти десятых всех известных аэролитов. Он отмечает: "Выпадение аэролитов ограничено в основном двумя зонами; одна, принадлежащая Америке, находится между 33° и 44° северной широты и имеет длину около 25°. Его направление более или менее с северо-востока на юго-запад, следуя генеральной линии атлантического побережья. Из всех известных случаев этого явления за последние пятьдесят лет 92·8% имели место в этих пределах, и в основном по соседству с морем. Зона Восточного континента — за исключением того, что она простирается еще на десять градусов к северу — лежит между теми же градусами широты и следует аналогичному северо-восточному направлению, но более чем в два раза превышает длину американской зоны. Из всех

наблюдаемых падений аэролитов 90·9%. имели место в этом районе, а также были сосредоточены в той половине зоны, которая простирается вдоль Атлантики".

Факты, изложенные профессором Шепардом, конечно, неоспоримы. Представляется, однако, крайне маловероятным, чтобы в указанные районы поступало гораздо большее количество аэролитов, чем в другие районы такого же объема. Как же тогда следует учитывать эти факты? Мы отвечаем: количество аэролитов, *наблюдаемых* при падении в стране, зависит от количества ее жителей. Океан, пустыни и необитаемые участки земной поверхности не представляют собой примеров подобных явлений просто из-за отсутствия наблюдателей. В малонаселенных странах падение аэролитов нередко ускользает от наблюдения; а поскольку такие тела обычно проникают в землю на некоторую глубину, шансы на обнаружение, когда падение не наблюдается, должны быть чрезвычайно малы. Следует отметить, что часть американского континента, обозначенная профессором Шепардом, является старейшей и наиболее густонаселенной частью Соединенных Штатов; в то время как Восточный континент простирается аналогичным образом через самые густонаселенные страны Европы. Один этот факт, по всей вероятности, дает достаточное объяснение заявлению профессора. Заявление Шепарда.¹⁷

Аэролиты падают чаще днем, чем ночью?—Мг. Александр С. Гершель из Коллингвуда, Англия, с большой тщательностью и усердием собрал и сопоставил известные факты, касающиеся болидов и аэролитов. Одним из результатов его исследований является то, что днем падает гораздо большее количество метеоритов, чем ночью. Из этого он делает вывод, что по большей части орбиты, по которым они движутся, являются *внутренними* по отношению к орбите Земли. Однако этот факт, очевидно, поддается совершенно иному объяснению — объяснению, весьма схожему с объяснением частых падений в определенных районах. *Ночью количество наблюдателей несравнимо меньше, и, следовательно, многие аэролиты остаются незамеченными.* По-видимому, нет никакой причины или предшествующей вероятности того, что эти падения будут более частыми в один час, чем в другой, в течение всех двадцати четырех.

Сосуществование метеоритов, болидов и вещества падающих звезд в одних и тех же кольцах?—На предыдущей странице было указано, что несколько эпох аэролита совпадают с эпохами падающих звезд. Достаточно ли количества таких случаев, чтобы обосновать вывод о том, что совпадение дат не случайно? Мы рассмотрим,

I. Эпоха с 11 по 14 ноября.

1. 1548 год, 6 ноября. В два часа ночи в Мэнсфилде, Тюрингия, был замечен очень большой детонирующий метеорит. Известная скорость движения узла относит этот метеор к ноябрьской эпохе.
2. 1624, 7 ноября. В Тюбингене был замечен большой огненный шар. Движение узла также относит это к эпохе.
3. 1765, 11 ноября. Во Франкфурте наблюдался яркий метеоритный свет.
4. 1791, 11 ноября. Крупный метеор был замечен в Геттингене и Лилиентале.
5. 1803 год, 13 ноября. Огненный шар высотой двадцать три мили был замечен в Лондоне и Эдинбурге.

6. 1803 год, 13 ноября. Великолепный метеор был замечен в Дувре и Хартсе.
7. 1808 год, 11 ноября. В Англии видели огненный шар.
8. 1818 год, 13 ноября. В Госпорте видели огненный шар.
9. 1819 год, 13 ноября. В Сан-Доминго видели огненный шар.
10. 1820, 12 ноября. Крупный детонирующий метеорит был замечен в Чолимшке, Россия.
11. 1822, 12 ноября. В Потсдаме появился огненный шар.
12. 1828, 12 ноября. Метеор был замечен при ярком солнечном свете в Сури, Франция.
13. 1831 год, 13 ноября. В Брунке видели огненный шар.
14. 1831, 13 ноября. На севере Испании был замечен яркий метеор.
15. 1833, 12 ноября. В Германии видели огненный шар.
16. 1833, 13 ноября. Метеор размером в две трети Луны был замечен во время большого метеоритного дождя в Соединенных Штатах.
17. 1834, 13 ноября. В Северной Америке был замечен большой огненный шар.
18. 1835, 13 ноября. Несколько аэролитов упали недалеко от Бельмона, департамент Эн, Франция.
19. 1836 год, 11 ноября. В Макао, Бразилия, произошло падение аэролита.
20. 1837, 12 ноября. В Англии был замечен замечательный огненный шар.
21. 1838, 13 ноября. В Шербуре был замечен большой огненный шар.
22. 1849, 13 ноября. В Италии появился необычный метеор. "Видели на юге неба. Различался по цвету; яркое облако было видно через полтора часа; по некоторым данным, детонация была слышна через пятнадцать минут после взрыва. Также было видно, как огненный поток пронесся между Тунисом и Триполисом, где обрушился град камней; некоторые из них попали в сам город Триполис".
23. 1849, 13 ноября. Крупный метеор был замечен в Мекленбурге и Бреслау.
24. 1856, 12 ноября. Метеорит упал в Тренцано, Италия.
25. 1866, 14 ноября. В Афинах, Греция, большое количество болидов было замечено мистером Дж. Ф. Юлиусом Шмидтом во время дождя из падающих звезд. Один из этих огненных шаров был первого класса и вылетел из поезда, который через час был виден невооруженным глазом.

II. Эпоха с 7 по 11 августа.

1. 1642 год, 4 августа. Метеорит упал в графстве Саффолк, Англия.
2. 1650 год, 6 августа. В Голландии упал аэролит. Наблюдаемое движение узла относит оба этих камнепада к эпохе.

3. 1765, 9 августа. В Гринвиче был замечен большой болид.
4. 1773, 8 августа. В Норталлертоне видели огненный шар.
5. 1800 год, 8 августа. Крупный метеор был замечен в разных частях Северной Америки.
6. 1802 год, 10 августа. В Кведлинбурге появился огненный шар.
7. 1807 год, 9 августа. В Нюрнберге видели болид.
8. 1810, 10 августа. Камень весом семь с тремя четвертями фунтов упал в Типперэри, Ирландия.
9. 1816 год, 7 августа. В Венгрии был замечен взрыв большого огненного шара с детонацией.
10. 1817 год, 7 августа. Блистающий огненный шар был замечен в Аугсбурге.
11. 1818 год, 10 августа. Метеорит весом семь фунтов упал в Слободке, Россия.
12. 1822 год, 7 августа. В Кадонах, Агра, упал метеорит.
13. 1822, 7 августа. В Моравии был замечен крупный метеорит.
14. 1822, 11 августа. "Большая масса огня упала с сильным взрывом" недалеко от Кобленца.
15. 1823, 7 августа. Два метеорита упали в Ноблборо, штат Мэн.
16. 1826, 8 августа. В Одензее видели огненный шар.
17. 1826, 11 августа. Яркий метеор появился в Галле.
18. 1833, 10 августа. В Вустершире, Англия, видели огненный шар.
19. 1834, 10 августа. В Брюсселе появился болид.
20. 1838, 9 августа. В Германии был замечен прекрасный метеор.
21. 1839, 7 августа. В море был замечен великолепный огненный шар.
22. 1840, 7 августа. В Неаполе появился болид.
23. 1841, 10 августа. В Айване, Венгрия, упал аэролит.
24. 1842, 9 августа. Зеленоватый огненный шар был замечен в Гамбурге.
25. 1844, 8 августа. В Бретани был замечен крупный метеор.
26. 1844, 10 августа. В Гамбурге видели огненный шар.
27. 1845, 10 августа. Блистающий метеор был замечен в Лондоне и Оксфорде.
28. 1847, 9 августа. Большой метеор неправильной формы, "похожий на яркое облако дыма", был замечен в Брюсселе.
29. 1850, 10 августа. В Ирландии был замечен метеор размером с Луну.
30. 1850, 10 августа. В Париже наблюдался очень большой болид.

31. 1850, 11 августа. В Париже видели огненный шар.
32. 1853 год, 7 августа. В Глазго наблюдался болид.
33. 1853 год, 7 августа. В Париже был замечен метеор вдвое больше Венеры.
34. 1853 год, 9 августа. Было видно, как крупный метеор разделился на две части.
35. 1855, 10 августа. Голубоватый метеор, в пять раз больше Юпитера, был замечен в Ноттингеме.
36. 1857, 11 августа. В Париже видели болид.
37. 1859, 7 августа. Взрывающийся метеорит появился в Германии.
38. 1859 год, 11 августа. Недалеко от Олбани, штат Нью-Йорк, упал метеорит.
39. 1859, 11 августа. В Афинах был замечен прекрасный метеор.
40. 1862 год, 8 августа. Падение метеорита произошло в Пиллистфере, Россия.
41. 1863 год, 11 августа. В Шайтале, Индия, упал аэролит.

III. Эпоха с 6 по 13 декабря.

В эту эпоху произошли следующие падения метеоритных камней:

1. 1795 год, 13 декабря. В Уолд-Коттедже, Англия.
2. 1798 год, 13 декабря. В Бенаресе, Индия.
3. 1803 год, 13 декабря. В Мессинге, Бавария.
4. 1813 год, 13 декабря. В Луотолаксе, Финляндия.
5. 1858 год, 9 декабря. В Оссоне, Франция.
6. 1863, 7 декабря. В Тирлемоне, Бельгия.
7. 1863, 10 декабря. В Инли, близ Трапезунда.¹⁸

IV. Эпоха с 18 по 26 апреля.

Для этой эпохи у нас есть следующие аэролиты:

1. 1803 год, 26 апреля. В Эгле, Франция.
2. 1808 год, 19 апреля. В Казиньяно, Парма, Италия.
3. 1838 год, 18 апреля. В Абкурпуре, Индия.
4. 1842 год, 26 апреля. В Милене, Хорватия.

V. Эпоха с 9 по 12 апреля.

1. 1805 год, 10 апреля. В Доронинске, Россия.
2. 1812 год, 10 апреля. В Тулузе, Франция.
3. 1818 год, 10 апреля. В Заборжике, Россия.
4. 1864, 12 апреля. В Нерфте, Россия.

Приведенные выше списки, которые можно было бы расширить, достаточны для установления факта, что метеоритные камни представляют собой всего лишь самые крупные массы в кольцах туманностей, из которых образуются дожди падающих звезд; факт, заслуживающий рассмотрения, какую бы теорию ни приняли в отношении происхождения таких колец.

ГЛАВА VI. ЯВЛЕНИЯ, ПРЕДПОЛОЖИТЕЛЬНО МЕТЕОРИТНЫЕ—МЕТЕОРНАЯ ПЫЛЬ—ТЕМНЫЕ ДНИ.

Хорошо известно, что в составе аэролитов обнаружено большое разнообразие. Хотя некоторые из них чрезвычайно твердые, другие имеют такую природу, что их легко превратить в порошок. Не исключено, что когда некоторые из последнего класса взрываются в атмосфере, они полностью распыляются, так что, достигая земли в виде чрезвычайно мелких частиц, они никогда не обнаруживаются. Более того, очень маловероятно, что из миллионов падающих звезд, которые ежедневно проникают в атмосферу, ничто в твердой форме никогда не достигнет поверхности Земли. Действительно, знаменитый Рейхенбах, уделявший этому вопросу большое внимание, верил, что он действительно обнаружил такие залежи метеоритного вещества. Хладни и другие располагают подробными примерами падения *пыли*, предположительно метеоритного происхождения, из верхних слоев атмосферы. С большей или меньшей вероятностью в качестве примеров таких явлений можно рассматривать следующее:

1. 475 год н.э., 5 или 6 ноября. В окрестностях Константинополя прошел ливень из черной пыли. Непосредственно перед падением или примерно во время него, согласно старым свидетельствам, "небеса, казалось, были объаты пламенем", что, по-видимому, указывает на метеоритное явление экстраординарного характера.
2. 3 декабря 1586 года в Верде, в Ганновере, из атмосферы выпало значительное количество вещества темного цвета. Падение сопровождалось интенсивным светом, а также громким звуком, напоминающим раскат грома. Выпавшее вещество было горячим, когда достигло земли, поскольку доски, на которых была найдена его часть, слегка обгорели или обуглились. Дата этого события с учетом движения узла включена в пределы метеорной эпохи с 6 по 13 декабря.
3. Примерно столетие спустя, а именно 31 января 1686 года, в Норвегии и других странах севера Европы произошло очень обширное отложение черноватого вещества, по внешнему виду

несколько напоминающего обугленную бумагу. Часть этого вещества, которая была тщательно сохранена, была проанализирована Гроттусом и обнаружила, что она содержит железо, кремнезем и другие элементы, часто встречающиеся в аэролитах.

4. 15 ноября 1755 года красный дождь прошел в Швеции и России, а в тот же день - в Швейцарии. Это придавало водам Боденского озера красноватый оттенок, которому также придавало кисловатый привкус. Прошедший по этому случаю дождь отложил осадок, частицы которого притягивались магнитом.

5. В 1791 году над Атлантическим океаном взорвался светящийся метеор, и в то же время на поверхность поднялось некоторое количество вещества, напоминающего песок.

6. Согласно Хладни, за взрывом большого болида над Перу 27 августа 1792 года последовал ливень из пепла, падение которого продолжалось три дня подряд.

7. 13 и 14 марта 1813 года в Калабрии, Тоскане и Фриули прошел ливень из красной пыли. Осадка было достаточно, чтобы придать свой цвет снегу, который тогда лежал на земле. В том, что эта пыль была метеоритной, едва ли можно сомневаться, поскольку в то же время в Кутро, в Калабрии, обрушился ливень аэролитов, сопровождавшийся двумя громкими звуками, напоминающими раскаты грома. Ливень пыли продолжался несколько часов и сопровождался шумом, который можно было сравнить с отдаленным плеском океанских волн.¹⁹

8. В ноябре 1819 года в Канаде прошел черный дождь со снегом.

9. 3 мая 1831 года близ Гиссена прошел красный дождь. При этом образовался осадок темного цвета, который, как обнаружил доктор Циммерманн, содержал кремнезем, оксид железа и различные другие вещества, обнаруженные в аэролитах.

Хорошо известно, что пассаты часто уносят большое количество песка с Африканского континента и осаждают его в океане. Такие песчаные дожди иногда происходили в нескольких сотнях миль от побережья. Вулканические вещества также иногда переносились на значительное расстояние. Однако описанные выше явления нельзя отнести к таким причинам; и не может быть никаких сомнений в том, что большинство из них, если не все, имели метеоритное происхождение.

По всей вероятности, существует регулярная градация от мельчайших видимых падающих звезд до болидов и аэролитов. Несомненно, огромное количество очень маленьких метеоритных камешков проникает под поверхность земли и ускользает от наблюдения. Интересный отчет о случайном открытии таких *небесных камешков* недавно представил профессор Хайдингер из Вены. Метеор, из которого они были получены, *был лишь немногим крупнее обычной падающей звезды*. Однако его след был виден до тех пор, пока не оборвался у поверхности земли. Отчет профессора Хайдингера таков: 31 июля 1859 года, около половины десятого вечера, трое жителей бурга Монпрей в Штирии увидели, как маленький светящийся шар, очень похожий на падающую звезду, сопровождаемый светящейся полосой в небесах, упал прямо на землю, достигнув которой недалеко от замка, расположенного в этой местности. Падение сопровождалось свистом или шипением в воздухе и завершилось *легкой* детонацией. Трое наблюдателей, поспешив к месту падения метеорита, немедленно обнаружили небольшую впадину в твердой песчаной почве, из которой они извлекли три маленьких метеоритных камешка размером с орех и некоторое количество черного порошка. В течение пяти-восьми

секунд эти камни оставались в *состоянии накала*, и необходимо было дать пройти более четверти часа, прежде чем к ним можно было прикоснуться, не причинив ожога. Похоже, это были обычные метеоритные камни, покрытые обычной черной кожурой. Владельцы не отдали их на анализ. Подробности этого замечательного события, связанного с падением чрезвычайно маленького метеорита, мы обязаны герру Дешану, хранителю музея Лайбаха в Карниоле и члену Палаты депутатов Австрии.

Приведенный ниже, возможно, единственный зарегистрированный случай, когда, несомненно, наблюдалась падающая звезда *ниже облаков*. Говорят, что в эту дату метеоров больше, чем обычно; и британскими наблюдателями было недавно определено, что точка излучения для этой эпохи находится около *Гамма Лебеда*. Метеор был замечен мистером Дэвидом Тробрингем из Гектора, округ Шайлер, Нью-Йорк, который говорит: "Вечером 26 июля 1866 года, около 8 часов 15 минут вечера, в созвездии Лебеда вспыхнул очень яркий метеор, который двигался с востока на запад с большой скоростью. Его траектория составляла около 30 ° после того, как я его увидел. Высота над северным горизонтом около 50 °. Продолжительность полета от половины до одной секунды. Он оставил красивый шлейф. Голова была красной, а шлейф - синим. Это определено было *ниже облаков*. Он прошел между мной и несколькими перистослоистыми облаками, такими плотными, что полностью скрывали обычные звезды. Несколько других, видевших это, сказали, что это было *под облаками*". — *Журнал Силлимана* за сентябрь 1866 года. Представляется вполне вероятным, что, когда метеор таким образом опускается, перед своим взрывом или рассеянием, в нижние слои атмосферы, по крайней мере, часть его массы должна достичь поверхности Земли.

Метеоритные пролеты —Темные дни.

Если падающие звезды и аэролиты образуются из метеорных колец, вращающихся вокруг Солнца по орбитам, почти пересекающимся с орбитами Земли, то (1) эти массы должны иногда проходить солнечный диск; (2) если какое-либо из колец содержит либо отдельные массы значительной величины, либо достаточно плотные скопления метеорных астероидов, такие транзиты иногда могут наблюдаться; (3) прохождение плотного метеорного скопления над солнечным диском должно частично перехватывать солнечный свет и тепло; и (4) если оба узла кольца очень близко пересекают орбиту Земли, метеорные потоки могут частично задерживаться. падения могут происходить, когда земля находится в любом из этих положений; в этом случае эпохи были бы разделены интервалом примерно в шесть месяцев. Наблюдались ли на самом деле какие-либо подобные явления, подобные указанным?

Часто замечалось прохождение темных пятен по солнцу, имеющих гораздо более быстрое движение, чем солнечные пятна. Следующие экземпляры хорошо аутентифицированы:

1779 год, 17 июня. Около полудня выдающийся французский астроном Мессье увидел множество черных точек, пересекающих солнце. Быстро движущиеся пятна также были замечены Пасторфом в следующие даты:

1822 год, 23 октября,

1823 год, 24 и 25 июля,

1836 год, 18 октября,

и в нескольких последующих случаях тот же астроном был свидетелем аналогичных явлений. Совсем недавно был замечен еще один транзит такого рода. 8 мая 1865 года Кумбари увидел небольшое черное пятно, пересекающее солнечный диск. Кажется трудным объяснить эти явления (столь часто наблюдаемые опытными наблюдателями), если только мы не рассматриваем их как метеоритные массы.

Частичное перехват солнечного света и тепла.

Зарегистрированы многочисленные случаи частичного затемнения солнца, которые не могли быть объяснены какой-либо известной причиной. Случаи подобных явлений имели место, согласно Гумбольдту, в 1090, 1203 и 1547 годах. Еще один так называемый *темный день* произошел 12 мая 1706 года, и можно было бы указать еще несколько (некоторые из них датированы более поздними датами). Хладни и другие физики рассматривали прохождение метеорных масс как наиболее вероятную причину этих затемнений. Уместно, однако, отметить, что выдающийся французский астроном Фэй, уделявший этому вопросу много внимания, не находит практически никаких доказательств в поддержку этой гипотезы.

Говорят, что изучение метеорологических записей установило две эпохи аномального холода, а именно примерно 12 февраля и 12 мая. На первое указал Брандес примерно в начале нынешнего столетия, на второе - Медлер в 1834 году. Майская эпоха наступает, когда земля находится в соединении с одним из узлов ноябрьского метеорного кольца; февральская эпоха имеет аналогичное отношение к августовским метеорам. М. Эрман, выдающийся немецкий ученый, вскоре после открытия августовской и ноябрьской метеорных эпох предположил, что эти понижения температуры могут быть объяснены вмешательством метеорных зон между землей и солнцем. Однако период появления ноябрьских метеоров все еще несколько сомнителен, их положение относительно земли примерно 12 мая также неопределенно. Но как бы то ни было, следующие даты выпадения аэролитов, по-видимому, указывают на 8-14 мая или особенно 12-13 мая как на метеоритную эпоху:

(a) 8 мая 1829 года, Форсайт, Джорджия, США

(род.) 8 мая 1846 года, Мачерата, Италия.

(c) 9 мая 1827 года, Нэшвилл, Теннесси, США

(ум.) 12 мая 1861 года, Горукпур, Индия.

(e) 13 мая 1831 года, Вуйе, Франция.

(f) 13 мая 1855 года, Озель, Балтийское море.

(g) 13 мая 1855 года, Бремеведе, Ганновер.

(h) 14 мая 1861 года, недалеко от Виллановы, в Каталонии, Испания.

(i) 14 мая 1864 года, Оргей, Франция.

Все вышесказанное, за исключением того, что датировано 14 мая 1861 года, можно найти в списке Шепарда, *Дневнике Силлимана* за январь 1867 года.

В предыдущей главе было показано, что более семи миллионов падающих звезд достаточной величины, чтобы их можно было увидеть невооруженным глазом, ежедневно входят в атмосферу Земли. Поскольку самые маленькие из них наиболее многочисленны, не исключено, что бесконечно большее количество метеорных частиц, слишком мелких, чтобы быть видимыми, постоянно таким образом задерживаются в своем орбитальном движении. Итак, было бы, конечно, очень необоснованным заключением, что все эти атмосферные приращения находятся в постоянной газообразной форме. Ввиду такой высокой вероятности того, что метеоритная пыль ежедневно достигает поверхности земли, барону фон Райхенбаху из Вены пришла в голову идея попытаться ее обнаружить. Поднявшись на вершины некоторых немецких гор, он осторожно собрал небольшое количество почвы с мест, где она не была потревожена человеком. При анализе было обнаружено, что это вещество содержит небольшие порции никеля и кобальта — элементов, редко встречающихся в минеральных массах, разбросанных по поверхности земли, но очень часто встречающихся в аэролитах. Короче говоря, Рейхенбах полагал, и, конечно, не без некоторой вероятности, что он обнаружил мельчайшие частицы метеоритного вещества.

ГЛАВА VII. ДАЛЬНЕЙШИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАЙХЕНБАХА—ТЕОРИЯ МЕТЕОРОВ—СТАБИЛЬНОСТЬ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ—УЧЕНИЕ О СОПРОТИВЛЯЮЩЕЙСЯ СРЕДЕ.

Умелые и оригинальные исследования знаменитого Райхенбаха, который сделал метеорные явления предметом длительного и увлеченного изучения, привлекли всеобщее внимание ученых. Предлагается представить в следующей главе краткое резюме его взглядов и выводов.

1. *Строение комет.* — Примечательным фактом является то, что кометное вещество не обладает преломляющей способностью, о чем свидетельствуют наблюдения звезд, видимых сквозь их вещество.²⁰ Следовательно, эти тела не являются газообразными; и наиболее вероятная теория относительно их природы состоит в том, что они состоят из бесконечного числа отдельных твердых молекул, находящихся на больших расстояниях друг от друга, с очень небольшим притяжением между собой или к ядру и обладающих, следовательно, большой подвижностью. Барон Райхенбах, тщательно исследовав большое количество метеоритных камней, обнаружил, что они по большей части состоят из чрезвычайно мелких шариков, по-видимому, сцементированных друг с другом. Следовательно, он делает вывод, что это были кометы — возможно, очень маленькие, — составляющие молекулы которых постепенно собирались в единую массу.

2. *Количество аэролитов.* — Среднее количество выпадений аэролитов в год было оценено Шрайберсом, как указывалось ранее, в 700. Райхенбах, однако, после тщательного обсуждения имеющихся данных, приводит цифру намного большую. Он считает вероятное среднегодовое значение для всей поверхности земли не менее 4500. Это дало бы около двенадцати

ежедневных падений. Они бывают самых разных по величине, от веса менее одной унции до более чем 30 000 фунтов. Барон даже подозревает метеоритное происхождение больших масс долерита, который все прежние геологи считали родным для нашей планеты. Принимая во внимание тот факт, что от самых крупных элементов нашей планетной системы до частиц метеоритной пыли существует приблизительно регулярная градация и что более крупные, по крайней мере в некоторых случаях, по-видимому, образовались в результате объединения более мелких, он спрашивает, не могла ли сама земля образоваться в результате скопления метеоритов? Таким образом, ученый автор, исходя из общего объема своих рассуждений, по-видимому, принял форму небулярной гипотезы, несколько отличную от предложенной Лапласом.

3. Состав и средняя плотность аэролитов.—Большая часть метеоритных камней сходна по структуре с вулканическими или плутоническими породами земли; и все состоят из элементов, идентичных тем, что содержатся в коре нашей планеты. Более того, их средняя плотность, очень близка к плотности Земли. Рейхенбах рассматривает эти факты как указывающие на то, что те метеоритные массы, которые ежедневно соединяются с нашей планетой, имеют общее происхождение с самой землей. Взгляды барона Райхенбаха, изложенные им самим, будут подробно изложены в *"Анналене" Поггендорфа* за декабрь 1858 года.

Стабильность Солнечной системы.—Хорошо известные доказательства стабильности солнечной системы, приведенные Лагранжем и Лапласом, не следует принимать в неограниченном смысле. Они не предусматривают защиты от разрушительного действия сопротивляющейся среды или проникновения материи в солнечную область из межзвездных пространств. Короче говоря, консервативное влияние, приписываемое этим знаменитым теоремам, распространяется только на главные планеты; и даже в их случае его следует понимать как относящееся только к их взаимным возмущениям. Явления падающих звезд и аэролитов продемонстрировали существование значительных количеств вещества, движущегося по *нестабильным* орбитам. Количество такой материи в солнечной системе сейчас определить невозможно; но этот термин, вероятно, включает зодиакальный свет, многие, если не все, метеорные кольца и большое количество комет. Эти нестабильные части системы постепенно объединяются с солнцем, землей и, несомненно, также с другими большими планетами. Весьма вероятно, что в прежние эпохи количество такого вещества было намного больше, чем в настоящее время, и что, если не будут получены новые запасы *дополнительно*, оно должно постепенно исчезнуть из системы.

Теперь уже хорошо установленный факт обширного распространения метеоритного вещества в межпланетных пространствах имеет очевидное отношение к теории сопротивляющейся среды Энке. Если мы допускаем существование такого эфира, то казалось бы нефилософским приписывать ему одно из свойств материальной жидкости - способность сопротивляться движению всех тел, движущихся через нее, - и отрицать такие свойства в других отношениях. Следовательно, его сгущение вокруг солнца и других крупных тел должно быть необходимым следствием. Это сгущение существовало в первичном солнечном сфероиде до образования планет: вращение сфероида должно было передаваться сосуществующему эфиру; и, следовательно, *на протяжении всей истории планетной системы эфир вращался вокруг солнца в одном направлении с планетами*. Этот конденсированный эфир, также очевидно, должен участвовать в поступательном движении солнечной системы.

Но опять же; даже если мы отвергнем доктрину о развитии планетных тел из вращающейся туманности, мы все равно должны рассматривать плотность эфира как возрастающую к центру системы. Следовательно, вращение солнца сообщало бы движение первой и более плотной частям; это движение передавалось бы наружу через последующие слои с постоянно уменьшающейся угловой скоростью. Движение самих планет в среде по почти круговым орбитам привело бы к тому, что они совершили бы оборот в том же направлении. Следовательно, независимо от того, принимаем мы гипотезу о туманностях или отвергаем ее, сопротивление эфирной среды телам, движущимся по орбитам с малым эксцентриситетом и в направлении вращения Солнца, становится бесконечно малой величиной.

Хорошо известно, что гипотеза Энке была основана исключительно на наблюдаемом ускорении кометы, носящей его имя. Однако совсем недавно еще большее ускорение было обнаружено в случае с кометой Фейя. Теперь, поскольку метеоритное вещество солнечной системы является известной причиной таких явлений, достаточной, по всей вероятности, как по способу, так и по мере, доктрина о сопротивляющейся эфирной среде представляется совершенно ненужным предположением.

ГЛАВА VIII.

МЕНЯЕТСЯ ЛИ КОЛИЧЕСТВО ВЫПАДЕНИЙ АЭРОЛИТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАССТОЯНИЯ ЗЕМЛИ ОТ СОЛНЦА?— ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ КОЛИЧЕСТВА, НАБЛЮДАЕМЫЕ ДО ПОЛУДНЯ —ПРОТЯЖЕННОСТЬ АТМОСФЕРЫ, УКАЗЫВАЕМАЯ МЕТЕОРАМИ.

Анализ любой обширной таблицы метеоритов и шаровых молний доказывает, что в июне и июле, когда земля находится вблизи своего афелия, наблюдалось большее количество выпадений аэролитов, чем в декабре и январе, когда земля находится вблизи своего перигелия. Однако обнаружено, что обратное верно в отношении болидов, или огненных шаров. В настоящее время не один физик придерживается теории, согласно которой аэролиты являются спутниками кольца астероидов между Марсом и Юпитером; их орбиты стали настолько эксцентричными, что в перигелии они приближаются очень близко к орбите Земли. Если бы эта теория была верна, земля, вероятно, столкнулась бы с наибольшим количеством этих метеоров-астероидов, находясь вблизи своего афелия. Таким образом, гипотеза, как было заявлено, по-видимому, подтверждается хорошо известными фактами. Однако изменение наблюдаемого количества аэролитов может быть легко объяснено независимо от какой-либо теории относительно их происхождения. Очевидно, что падение метеоритных камней с большей вероятностью ускользнет от наблюдения ночью, чем днем, по причине относительно небольшого числа наблюдателей. Но дни самые короткие, когда земля находится в перигелии, и самые длинные, когда в афелии; соотношение их длин почти равно соотношению соответствующего количества аэролитических падений.

С другой стороны, очевидно, что огненные шары, если только они не очень большой величины, не были бы видны днем. Следовательно, *наблюдаемое* число будет наибольшим, когда ночи

самые длинные, то есть когда земля находится вблизи своего перигелия. Будет обнаружено, что это в точности соответствует наблюдениям.

Более того, было обнаружено, что большее количество метеоритных камней падает в течение первой половины дня, то есть с полуночи до полудня, чем во второй половине, с полудня до полуночи. Это, по-видимому, указывает на то, что большая часть аэролитов, с которыми сталкивается земля, имеет прямое движение.

Высота атмосферы.—Вес данного объема ртути в 10 517 раз превышает вес равного объема воздуха на поверхности земли; и поскольку средняя высота ртутного столба в барометре составляет около тридцати дюймов, если бы атмосфера имела одинаковую плотность, ее высота составляла бы около 26 300 футов, или почти пять миль. Однако плотность быстро уменьшается по мере того, как мы поднимаемся над поверхностью Земли. Если считать ее единицей на уровне моря, скорость изменения приблизительно выражается следующим образом:

Высота в милях.	Плотность.
0	1
7	1/4
14	1/16
21	1/64
28	1/256
35	1/1024
70	1/1000000
105	1/1000000000
140	1/1000000000000
и т.д.	и т.п.

Из этой таблицы видно, что на высоте 35 миль воздух в тысячу раз разреженнее, чем у поверхности земли; и что, если предположить, что скорость уменьшения продолжится с той же скоростью, на высоте 140 миль разреженность будет в триллион раз больше. Атмосфера, однако, не безгранична. Когда она становится настолько редкой, что сила отталкивания между ее частицами уравнивается притяжением Земли, дальнейшее расширение становится невозможным. Определить высоту его верхней поверхности - задача одновременно сложная и интересная. Прошло не так много лет с тех пор, как около 45 или 50 миль обычно рассматривались как вероятный предел. Однако значительный свет на этот вопрос пролили недавние наблюдения в области метеорной астрономии. Было замечено несколько сотен детонирующих метеоров, и было обнаружено, что их средняя высота в момент их первого появления превышала 90 миль. Огромный метеор 3 февраля 1856 года, замеченный в Брюсселе, Женеве, Париже и других местах, был на высоте 150 миль, когда его впервые увидели, и известно несколько явно достоверных случаев еще большей высоты. Таким образом, на основании данных, полученных по метеорным явлениям, мы заключаем, что высота атмосферы определенно не *меньше* 200 миль.

Однако можно было бы предположить, что сопротивление воздуха на таких высотах не выделяет достаточного количества тепла, чтобы придать метеоритам их блестящий вид. Этот вопрос обсуждался Джоулем, Томсоном, Хайдингером и Райхенбахом, и теперь его можно считать окончательно решенным. Когда известна скорость метеорита, легко определить количество тепла, выделяемого при его движении в воздухе заданной плотности. Полученная температура эквивалентна силе, с которой молекулы атмосферы сталкиваются с движущимся телом. Это примерно один градус (по Фаренгейту) для скорости 100 футов в секунду, и он изменяется непосредственно как квадрат скорости. Следовательно, скорость в 30 миль в секунду привела бы к температуре в $2\,500\,000^{\circ}$. Вес 5280 кубических футов воздуха у поверхности Земли составляет около 2 830 000 зерен. Следовательно, это вес колонны длиной в 1 милю, основание или поперечное сечение которой составляет один квадратный фут. Вес колонны тех же размеров на высоте 140 миль составлял бы примерно 1/3500000-ю грана. Следовательно, тепло, получаемое метеоритной массой, поперечное сечение которой составляет один квадратный фут, при перемещении на 1 милю поднимет одну крупинку на $7 - 1 / 7$ градуса, или одну пятую крупинки на 2500° за 70 миль. Этой температуры, несомненно, было бы достаточно, чтобы придать метеоритным телам яркое свечение.

Но были обнаружены признаки наличия атмосферы на высоте более 500 миль. При обсуждении лучших наблюдений великого полярного сияния, наблюдавшегося по всей территории Соединенных Штатов 28 августа 1859 года, было указано, что высота верхнего предела над поверхностью земли составляет 534 мили. Полярное сияние 2 сентября того же года имело высоту, но немного меньшую, а именно 495 миль. Теперь, согласно наблюдаемой скорости изменения плотности, на высоте 525 миль атмосфера была бы настолько редкой, что ее сфера, заполняющая орбиту Нептуна, содержала бы меньше вещества, чем 1/30 кубического дюйма воздуха на поверхности Земли. Другими словами, он будет весить менее 1/90 одной крупинки. Таким образом, мы вынуждены прийти к выводу, что либо закон изменения не тот на больших высотах, что вблизи поверхности, либо что за пределами воздушной атмосферы существует другой закон изменения электричества или какой-либо другой жидкости.

ГЛАВА IX. МЕТЕОРНАЯ ТЕОРИЯ СОЛНЕЧНОГО ТЕПЛА.

Из различных теорий, предложенных астрономами для объяснения происхождения солнечного света и тепла, только две имеют в настоящее время сколько-нибудь значительное число сторонников. Это —

1. *Химическая теория*, согласно которой свет и тепло солнца образуются в результате химического сочетания его элементов; другими словами, в результате интенсивного горения.
2. *Метеорная теория*, которая приписывает нагрев нашего центрального светила падению метеоров на его поверхность. Первое с большой изобретательностью отстаивает профессор Эннис в недавней работе "*Происхождение звезд, причины их движения и света*". С другой стороны, этому умело противостояли доктор Майер, профессор Уильям Томсон и другие выдающиеся физики. Краткое изучение его требований не может быть лишено интереса.

Если солнечное тепло вырабатывается в результате химического воздействия, откуда берется необходимый запас топлива для поддержания горения? Количество солнечного тепла, излучаемого в космос, было определено по крайней мере приблизительно с математической точностью. Мы также знаем количество, получаемое при сгорании данного количества угля. Теперь с помощью расчетов было обнаружено, что если бы солнце было твердым шаром из угля и было обеспечено достаточное количество кислорода для поддержания его горения, количество тепла, получаемого в результате его потребления, было бы меньше, чем фактически выделено за последние 6000 лет. Короче говоря, *никакие известные* элементы не соответствовали бы требованиям данного дела. Но весьма вероятно, что различные тела солнечной системы состоят из одних и тех же элементов. Эта точка зрения подкрепляется хорошо известным фактом, что метеоритные камни, долетевшие до нас из разных и отдаленных областей космоса, не принесли нам никаких новых элементарных веществ. Таким образом, *химическая* теория солнечного тепла кажется обремененной трудностями, почти непреодолимыми.

Способ профессора Энниса устранить это возражение, хотя и весьма остроумный, ни в коем случае не является окончательным. Он утверждает, что последние анализы солнечного спектра указывают на присутствие множества элементов, помимо тех, с которыми мы знакомы. Некоторые из них могут выделять при сгорании гораздо большее количество тепла, чем такое же количество любых известных элементов в земной коре. "Каждая звезда, - замечает он, - насколько пока известно, имеет разный набор фиксированных линий, хотя между ними есть определенное сходство. Они приводят к выводу, что каждая звезда имеет, по крайней мере частично, свои особые модификации материи, называемые простыми элементами; но число звезд бесконечно, и, следовательно, число элементов должно быть бесконечным".²¹ Более того, он утверждает, что на таком огромном шаре, как солнце, могут действовать силы, природа которых нам совершенно незнакома. Такой отказ от *известных* elements as well as the *known laws of nature for unknown possibilities*.

Еще раз: то, что разные тела Вселенной состоят из разных элементов, наш автор выводит среди прочих соображений из следующего: "В нашей солнечной системе Меркурий в шестьдесят или восемьдесят раз плотнее одного из спутников Юпитера и, вероятно, в гораздо большей пропорции плотнее спутников Сатурна. Это указывает на большое различие между природой их элементов". Это утверждение снова повторяется на следующей странице.²² "Плотности планет и их спутников доказывают, что они состоят из очень разных элементов. Меркурий более чем в шестьдесят раз, а наша земля примерно в пятьдесят раз плотнее внутреннего спутника Юпитера. Сатурн всего лишь на одну девятую плотнее земли; он плавал бы на воде. Существует высокая вероятность того, что спутники Сатурна и Урана намного легче спутников Юпитера. Между двумя крайностями служителей солнца, вероятно, существует большая разница в плотности, чем сто к одному; и от одной крайности к другой идут регулярные градации небольшого количества.

"Разница в строении земли и Луны видна по их плотности: плотность Луны примерно вдвое меньше плотности Земли. Азот на нашем земном шаре содержится только в атмосфере, и те вещества, которые получают его из атмосферы. На Луне нет заметной атмосферы, а следовательно, с высокой вероятностью, и азота.

Приведенные здесь утверждения были призваны показать, что физическое строение солнца и планет сильно отличается от земного, и что сгорание *некоторых* элементов этого неопределенного разнообразия может объяснять происхождение солнечного тепла. Давайте рассмотрим факты.

Согласно Лапласу, масса первого спутника Юпитера равна 0.000017328 , масса Юпитера равна 1. Диаметр - 2436 миль. Следовательно, соответствующая плотность составляет немногим более одной пятой от средней плотности земли. Другими словами, она несколько больше плотности воды и почти равна плотности самого Юпитера. Следовательно, значение профессора Энниса ошибочно.²³ О плотностях спутников Сатурна и Урана ничего не известно, и строить догадки бесполезно. Короче говоря, Сатурн имеет наименьшую среднюю плотность из всех известных планет, первичных или вторичных. Это может быть связано с большой протяженностью его атмосферной оболочки. Плотность Луны составляет всего три пятых плотности Земли: следует, однако, иметь в виду, что *масса и давление* также намного меньше.

Относительно метеоритов тот же автор отмечает, что "подобно Луне, они, вероятно, являются спутниками земли; но, будучи очень маленькими, они подвержены чрезвычайным возмущениям и, следовательно, ударяются о землю во многих направлениях". И здесь его *факты* ошибочны; ибо (1) наблюдаемые скорости этих тел несовместимы с предположением о том, что они являются спутниками Земли; и (2) величина возмущения таких тел не зависит от их массы: *маленький* метеорит упал бы на землю или любую другую планету со скоростью, не большей, чем у *большого* метеорита.

Метеоритная теория.

В предыдущей главе было показано, что огромное количество метеоритных астероидов постоянно пересекают пространство планеты — фактически, многие миллионы ежедневно входят в атмосферу Земли. Нет достаточных оснований предполагать, что количество этих тел будет увеличиваться с большой скоростью по мере приближения к центру системы. Более того, из-за большей силы тяжести на поверхности солнца тепло, выделяемое при их падении, должно быть намного больше, чем на поверхности земли. Было подсчитано, что если один из этих астероидов будет задержан в перигелии солнечной атмосферой, то количество выделяемого таким образом тепла будет в 9000 раз больше, чем при сгорании равной массы угля. Таким образом, не может быть никаких разумных сомнений в том, что *часть* солнечного тепла вырабатывается в результате столкновения с метеоритным веществом. При рассмотрении вероятности того, что это происходит *главным* образом таким образом, естественно возникают следующие вопросы:

1. *Какое количество вещества, выпавшего на солнце, выделило бы такое количество тепла, какое действительно выделялось?*—Этот вопрос был удовлетворительно обсужден выдающимися физиками, и для нашей цели будет достаточно привести результат. По словам профессора Уильяма Томсона из Глазго, нынешний уровень выбросов поддерживался бы метеоритными осадками, которые ежегодно образовывали бы слой толщиной 60 футов над поверхностью солнца.

2. *Можно ли обнаружить такое увеличение звездной величины Солнца с помощью микрометрических измерений?*—На этот вопрос легко ответить отрицательно. Видимый диаметр увеличится всего на одну секунду за 17 600 лет.

3. Существует ли какой-либо известный или видимый источник, из которого может поступать такое количество метеоритного вещества? Томсон, Майер и другие выдающиеся авторы рассматривают зодиакальный свет как источник таких метеоритов. Движениям внутренних частей этого огромного "торнадо", должно быть, оказывает сопротивление солнечная атмосфера, и, следовательно, они выпадают в осадок на поверхность Солнца.

4. Повлияет ли это увеличение массы Солнца на движение солнечной системы? — На этот вопрос проф. Эннис дает утвердительный ответ; его первое возражение против рассматриваемой теории формулируется следующим образом: "Постоянное накопление таких материалов в течение сотен миллионов лет увеличило бы массу Солнца и, как следствие, его гравитацию настолько, что привело бы в расстройство всю солнечную систему, нарушив баланс между центростремительными и центробежными силами, действующими сейчас на планетах".²⁴ Следует признать, что это было бы обоснованным возражением, если бы предполагалось, что метеоритное вещество происходит из внепланетных пространств. Однако, поскольку их источник — зодиакальный свет — находится внутри земной орбиты, он не может быть применен ни к одной планете, кроме Венеры. Наиболее вероятно, что большая часть метеоритной массы находится даже внутри орбиты Меркурия, так что эффект ее сближения едва ли можно было заметить даже по движению внутренних планет. В доисторическое время зодиакальный свет, возможно, простирался далеко за пределы земной орбиты. Если это так, то его приближение к своим нынешним размерам, несомненно, сопровождалось ускорением среднего движения Земли. Конечно, у нас нет никаких доказательств того, что такого сокращения года никогда не происходило.

Второе возражение, выдвигаемое против метеоритной теории автором "Происхождения звезд", выражается следующим образом: "Поскольку мы должны верить, что все звезды были зажжены одним и тем же способом, то мы должны верить, согласно этой теории, что нынешнее внутреннее тепло земли и ее прежнее расплавленное состояние как снаружи, так и внутри были вызваны падением метеоритов. Но если это так, то они, должно быть, постепенно перестали падать, поскольку космос очистился от их присутствия, и теперь мы обнаружили бы толстый слой метеоритов на остывшей поверхности Земли. Вместо этого мы находим их очень редко, и в соответствии с их нынешними очень редкими падениями".

На это можно ответить, что первоначальная магматическая текучесть земли и планет была необходимым следствием их уплотнения — факт, который не противоречит рассматриваемой теории.

Другую механическую теорию происхождения солнечного тепла отстаивает профессор Гельмгольц в своей интересной работе *О взаимодействии природных сил*. В отношении солнца он говорит: "Если мы примем весьма вероятную точку зрения, что удивительно малая плотность такого большого тела вызвана его высокой температурой и со временем может увеличиваться, то можно подсчитать, что если бы диаметр солнца уменьшился только на десяти тысячную часть его нынешней длины, то в результате этого было бы выделено достаточное количество тепла, чтобы покрыть общее излучение за 2100 лет. К тому же такое небольшое изменение было бы трудно обнаружить с помощью самых точных астрономических наблюдений".²⁵ Той же точки зрения придерживается доктор Джоэл Э. Хендрикс из Де-Мойна, Айова.²⁶

ГЛАВА X.

ОБЪЯСНИТ ЛИ МЕТЕОРНАЯ ТЕОРИЯ ЯВЛЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ И ВРЕМЕННЫХ ЗВЕЗД?

Показав, что метеориты-астероиды в огромных количествах рассеяны по Вселенной; что, по мнению выдающихся физиков, солнечное тепло вырабатывается в результате выпадения такого вещества на поверхность Солнца; и что Лавуазье счел необходимым ввести возмущающий эффект метеорных колец, чтобы полностью объяснить движение перигелия Меркурия; теперь мы предлагаем распространить метеоритную теорию на ряд явлений, которые до сих пор не получили удовлетворительного объяснения.

Переменные и временные звезды.

Никакая теория относительно происхождения солнечного света и тепла не представляется приемлемой, если она не применима также к звездным системам. Объяснит ли метеорная теория явления переменных и временных звезд?

"Относительно переменных звезд было замечено, что при прохождении своих последовательных фаз они подвержены ощутимым неравномерностям, которые до сих пор не были сведены к установленным законам. В целом они не всегда достигают одинаковой максимальной яркости, их колебания в некоторых случаях очень значительны. Так, согласно Аргеландеру, переменная звезда в *Северной короне*, которую Пиготт обнаружил в 1795 году, в некоторых случаях демонстрирует такие слабые изменения яркости, что невооруженным глазом почти невозможно отличить максимумы от минимумов; но после того, как она завершит таким образом несколько своих циклов, все ее колебания сразу становятся настолько значительными, что в некоторых случаях она полностью исчезает. Более того, было обнаружено, что свет переменных звезд не увеличивается и не уменьшается симметрично по обе стороны от максимума, и последовательные интервалы между максимумами не в точности равны друг другу". —*История физической астрономии Гранта*, стр. 541.

Из многочисленных гипотез, предложенных до сих пор для объяснения этих явлений, мы полагаем, что нельзя найти ни одной, которая включала бы в себя и согласовывала все факты наблюдения. Теории Гершеля и Мопертиуса не в состоянии объяснить неравномерность некоторых периодов, в то время как теории Ньютона и Данна не дают объяснения самой периодичности.²⁷ Но давайте предположим, что среди неподвижных звезд некоторые имеют атмосферы большой протяженности, как, вероятно, было в случае с солнцем в отдаленную эпоху его истории. Давайте также предположим существование туманных колец, подобных кольцам нашей собственной системы, движущихся по орбитам настолько эллиптическим, что в своем перигелии они проходят через атмосферные оболочки центральных звезд. Такие метеоритные кольца различной плотности, подобные тем, что вращаются вокруг Солнца, очевидно, вызывали бы явления переменных звезд. Сопrotивляющаяся среда, через которую они проходят в перигелии, должна постепенно сужать их орбиты, или, другими словами, уменьшать интервалы между последовательными максимумами. Такое сокращение периода в настоящее время хорошо зарекомендовало себя в случае с *Алголом*. Опять же, если на кольцо воздействует возмущение, период будет переменным, как у *Мира Кума*. Более того, изменение

расстояния в перигелии будет объяснять случайное увеличение или уменьшение видимой звездной величины в разных максимумах одной и той же звезды. Но как нам объяснить изменения яркости, наблюдаемые у ряда звезд, где до сих пор не был обнаружен порядок или периодичность изменения? Легко заметить, что либо одно туманное кольцо с более чем одним *разрывом*, либо несколько колец вокруг одной и той же звезды могут вызывать явления описанного характера. Наконец, если вещество эллиптического кольца скопится в единую массу, занимающую сравнительно небольшую дугу, то его прохождение через перигелий может вызвать явление так называемой временной звезды.

Недавние исследования, касающиеся туманностей, кажутся в некоторой степени подтверждающими представленную здесь точку зрения. Эти наблюдения показали (1) изменение положения некоторых из этих объектов, что делает вероятным, что в некоторых случаях они находятся не дальше неподвижных звезд, видимых невооруженным глазом; и (2) изменение яркости многих маленьких звезд, расположенных в большой туманности Ориона, а также существование многочисленных масс туманного вещества в форме пучков, очевидно прикрепленных к звездам, — факты, рассматриваемые как указывающие на физическую связь между звездами и туманностями.²⁸

ГЛАВА XI. ЛУННАЯ И СОЛНЕЧНАЯ ТЕОРИИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ АЭРОЛИТОВ.

Помимо *космической* теории аэролитов, которая была принята в этой работе и которая в настоящее время принята подавляющим большинством ученых, были предложены по крайней мере четыре другие: (1) *атмосферная*, согласно которой они образуются, подобно граду, в атмосфере Земли; (2) *вулканическая*, которая рассматривает их как вещество, с огромной силой выбрасываемое земными вулканами; (3) *лунная*, которая предполагает, что они были выброшены из кратеров на Луне; и (4) космическая теория аэролитов. *солнечная* гипотеза, согласно которой они проецируются какой-то огромной взрывной силой из великого центрального шара нашей системы. Первое и второе были повсеместно отвергнуты как несостоятельные. Третье и четвертое, однако, заслуживают рассмотрения.

Лунная теория.

Теория, рассматривающая метеоритные камни как продукты извержения лунных вулканов, была благосклонно воспринята знаменитым Лапласом: "Поскольку сила тяжести на поверхности Луны, — замечает он, — намного меньше, чем на поверхности земли, и поскольку у этого тела нет атмосферы, которая могла бы оказать ощутимое сопротивление движению снарядов, мы можем предположить, что тело, выброшенное с большой силой в результате взрыва лунного вулкана, может достичь предела, при котором притяжение земли начинает преобладать над притяжением Луны. Для этой цели достаточно, чтобы его начальная скорость в вертикальном направлении могла составлять 2500 метров в секунду; тогда вместо падения обратно на Луну он становится спутником Земли и описывает вокруг нее более или менее вытянутую орбиту. Направление его первоначального импульса может быть таким, что оно движется прямо к атмосфере Земли; или же оно может достичь этого только после нескольких и даже большого

числа оборотов; ибо очевидно, что действие солнца, которое ощутимым образом изменяет расстояния Луны от земли, должно вызывать в радиус-векторе спутника, движущегося по очень эксцентричной орбите, гораздо более значительные изменения и, таким образом, в конце концов настолько уменьшить перигейное расстояние спутника, что заставить его проникнуть в нашу атмосферу. Это тело, пересекающее ее с очень большой скоростью и испытывающее очень ощутимое сопротивление, могло бы, в конце концов, упасть на землю; трения воздуха о его поверхность было бы достаточно, чтобы воспламенить его и вызвать детонацию, при условии, что оно содержало ингредиенты, соответствующие этим эффектам, и тогда оно продемонстрировало бы нам все те явления, которые проявляют метеоритные камни. Если бы было удовлетворительно доказано, что они не образуются вулканами или в нашей атмосфере и что их причину следует искать за ее пределами, в небесных областях, предыдущая гипотеза, которая аналогичным образом объясняет идентичность состава, наблюдаемую в метеоритных камнях, идентичностью происхождения, не была бы лишена вероятности". — *Система мира*, т. ii. глава v.

Зная массы и объемы земли и Луны, легко оценить силу притяжения на их поверхностях, расстояние от каждой до точки равного притяжения и силу, с которой снаряд должен быть брошен с поверхности Луны, чтобы попасть в сферу влияния Земли. Было подсчитано, что для этой цели было бы достаточно начальной скорости около полутора миль в секунду - силы, не превышающей ту, которая, как известно, создавалась земными вулканами. Таким образом, *возможность* того, что вулканическое вещество с нашего спутника может достичь поверхности Земли, представляется вполне допустимой.

Со времен Лапласа несколько выдающихся европейских астрономов считали лунную гипотезу более или менее вероятной. Его отстаивал совсем недавно, в 1851 году, покойный профессор Дж. П. Никол из Глазго. Этот популярный и интересный автор, описав Тихо, большой и хорошо известный лунный кратер, из которого светящиеся лучи или полосы расходятся по значительной части поверхности Луны, выражает мнение, что эта огромная полость образовалась в результате одного мощного взрыва. "Размышляя, - замечает он, - о вероятной внезапности и величине этой силы или, скорее, той *взрывной* энергии, одно из действий которой мы проследили, а также об огромной массе материи, которая, по-видимому, была столь яростно рассеяна, разве не естественен вопрос: *где сейчас находится эта материя?* Это действительно масса, которая не могла полностью исчезнуть. Он заполнял пещеру шириной 55 миль и глубиной 17 000 футов - пещеру, в которую даже сейчас можно было бы бросить Чимборасо и Монблан, а позади осталось бы место для Тенерифа! Подобно камням, выброшенным нашими вулканами, упала ли эта огромная масса фрагментами обратно на поверхность Луны, или выталкивающая сила была достаточно велика, чтобы придать ей внешнюю скорость, достаточную для сопротивления притягивающей силе ее родительского шара? Напомним, что Луна очень мала по массе по сравнению с землей, и, соответственно, ее энергия притяжения значительно ниже. Лаплас даже вычислил, что сила, движущая пушечное ядро, увеличенная до степени, находящейся вполне в пределах возможного, может привести к окончательному разделению нашего спутника от любой из его составных частей. *Возможно* тогда, и, хотя это и не доказуемо, очень далеко от химеры, что разрушенные и выброшенные массы были, в случае, о котором мы говорим, окончательно выброшены в космос; но если так, то где они сейчас? где их новое место жительства и каковы их функции? В чрезвычайной ситуации, о которой я говорю, такие фрагменты обязательно блуждали бы в межпланетных пространствах по самым неправильным орбитам, и главным образом по соседству с Луной и

землей. Теперь, хотя орбиты планет настолько точно отрегулированы, что никогда не может возникнуть ни путаницы, ни помех, совсем не вероятно, что такой же порядок мог бы быть установлен и здесь; более того, почти несомненно, что в ходе своего орбитального обращения наш земной шар когда—либо и когда-либо соприкасался бы с этими лунными фрагментами; другими словами, КАМНИ *время от времени падали бы на его поверхность и, по-видимому, из его атмосферы*". -Планетная система, стр. 301, 302.

Мы предпочли изложить взгляды этих выдающихся ученых на их родном языке. Ольберс, Био и Пуассон, которые приняли ту же теорию, оценили *начальную* скорость, которая была бы необходима для того, чтобы лунные фрагменты могли пройти точку равного притяжения, а также *конечную*, или приобретенную скорость при достижении поверхности Земли. Несколько определений по первому из них были следующими:

По данным Олберса 1·570 миль в секунду.

По данным Био 1·569 миль в секунду.

Согласно Лапласу 1·483 мили в секунду.

Согласно Пуассону 1·437 миль в секунду.

Среднее значение составляет почти ровно полторы мили. Скорость при достижении нашей планеты, по словам Олберса, составит около шести с половиной миль. Однако на момент проведения этих расчетов истинная скорость аэролитов ни в коем случае не была определена удовлетворительным образом. С тех пор было обнаружено, что во многих случаях она превышала *двадцать миль в секунду*— скорость, превышающую скорость орбитального движения Земли. Этот факт сам по себе казался бы фатальным для теории лунного происхождения.

На заседании Американской ассоциации содействия развитию науки в 1859 году доктор Б. А. Гулд прочитал статью о предполагаемом лунном происхождении аэролитов, в которой гипотеза была подвергнута проверке строгим математическим анализом. Мы не будем пытаться даже кратко изложить эти интересные мемуары. Однако это фактически опровергает лунную гипотезу.

Солнечная теория.

Теория, приписывающая метеоритам солнечное происхождение, появилась не так давно, ее придерживались Диоген Лаэртий и другие древние греки. Среди современных людей ее сторонников было гораздо меньше, чем сторонников лунной гипотезы. Покойный профессор Чарльз У. Хэкли из Нью-Йорка рассматривал падающие звезды, аэролиты и даже кометы как материю, с огромной силой выбрасываемую с поверхности Солнца. Он предположил, что корона, наблюдаемая во время полных солнечных затмений, является излучением этой материи через промежутки между лучами. (См. "Труды Американской ассоциации содействия развитию науки", Четырнадцатое собрание, 1860 г.) Оригинальная теория, отличающаяся по своим деталям от теории профессора Хэкли, хотя и несколько схожая по своим общим чертам, недавно была защищена Александром Уилкоксом, доктором медицины из Филадельфии, в мемуарах, прочитанных перед Американским философским обществом 20 мая 1864 года и

опубликованных в их трудах. В отношении этой гипотезы, по-видимому, достаточно отметить, что она не дает удовлетворительного объяснения годовой периодичности метеорных явлений.

ГЛАВА XII. КОЛЬЦА САТУРНА.

Примерно до середины нынешнего столетия кольца Сатурна повсеместно считались твердыми и непрерывными. Однако труды профессоров Бонда и Пирса из Кембриджа, Массачусетс, а также более поздние исследования профессора. Максвелл из Англии показали, что эта гипотеза совершенно несостоятельна. Наиболее вероятное мнение, основанное на исследованиях этих астрономов, состоит в том, что они состоят из потоков или облаков метеорных астероидов. Зодиакальный свет и зона малых планет между Марсом и Юпитером, по-видимому, образуют аналогичные *первичные* кольца. В последнем, однако, большая часть примитивной материи, по-видимому, собралась в отдельные, обособленные массы. Эти метеорные зоны, вероятно, представили — чего нет нигде в солнечной системе — случаи соизмеримости планетарных периодов. Внутренние спутники Сатурна находятся так близко к кольцу, что, несомненно, оказывают большое возмущающее влияние. К сожалению, элементы системы Сатурна, определенные разными астрономами, несколько диссонируют. Это, однако, ни в коем случае не удивительно, если учесть большое расстояние от планеты и малую величину некоторых спутников. Для удобства ознакомления средние видимые расстояния спутников вместе с их периодичностью приведены в следующей таблице. Первые взяты из "*Солнечной системы Хинда*"; вторые - из "*Очерков астрономии*" Гершеля.

ТАБЛИЦА I.—Спутники Сатурна.

Имя.	Звездная революция.				Среднее видимое расстояние.
	<i>d.</i>	<i>h.</i>	<i>m.</i>	<i>s.</i>	
Мимас	0	22	37	22·9	26·78
Энцелад	1	8	53	6·7	34·38
Тетис	1	21	18	25·7	42·57
Диона	2	17	41	8·9	54·54
Рея	4	12	25	10·8	76·16
Титан	15	22	41	25·2	176·55
Гиперион	22	12?			213·3?
Япет	79	7	53	40·4	514·52

Покойный профессор Бессель уделял много внимания теории Титана, среднее расстояние до которого, как он установил, составляло 20·706 экваториальных радиусов от первичной звезды. Измерения кольца, сделанные Струве, приведены во втором столбце следующей таблицы. Сэр

Джон Гершель, однако, считает интервал между кольцами, установленный российским астрономом, "несколько слишком маленьким".²⁹ Это замечание подтверждается измерениями Энке, результаты которых приведены в третьей колонке. Четвертый содержит *среднее* значение измерений Струве и Энке; и пятый, тот же самый, выраженный в экваториальных радиусах Сатурна.

ТАБЛИЦА II.—Кольца Сатурна.

	Струве.	Enke.	Средний.	В полуметре от Сатурна.
	"	"	"	
Экваториальн ый радиус планеты	8·9955			
Внутренний диаметр наружного кольца	20·047	20·2225	20·13475	2·23830
Внутренний диаметр наружного кольца	17·644	18·0190	17·83150	1·98230
Внутренний диаметр внутреннего кольца	17·237	17·3745	17·30575	„1· 92380
Внутренний диаметр внутреннего кольца	13·334	13·3780	13·35600	1·48470
Ширина интервала	00·407	00·6445	00·52575	0·05844
Период обращения спутника на расстоянии 1·9238, внутренняя граница интервала				=10 ч. 50 м. 16 с.
Одна шестая периода Дионы				=10 56 53
Одна треть периода Энцелада				=10 59 22
Половина периода Мимаса				=11 18 32
Одна четвертая периода Тетис				=11 19 36
И период спутника на расстоянии 1·9823, внешний предел интервала				=11 28 3

Следовательно, интервал занимает именно то пространство, в котором периоды были бы соизмеримы с периодами четырех членов системы, находящихся непосредственно снаружи. Частицы, занимающие эту часть *примитивного* кольца, всегда вступали бы в соединение с одним из этих спутников в одних и тех же частях их орбит. Такие орбиты становились бы все более и более эксцентричными, пока движущаяся по ним материя не объединилась бы вблизи одной из апсид с другими участками кольца. Таким образом, у нас есть физическая причина существования этого замечательного интервала.

ГЛАВА XIII. КОЛЬЦО АСТЕРОИДОВ Между МАРСОМ И ЮПИТЕРОМ.

Средние расстояния малых планет между Марсом и Юпитером варьируются от 2·20 до 3·49. Таким образом, ширина зоны на 20 000 000 миль превышает расстояние Земли от солнца; даже больше, чем весь интервал между орбитами Меркурия и Марса. Более того, *перигелийное* расстояние некоторых членов группы превышает *афелийное* расстояние других на величину, равную всему интервалу между орбитами Марса и Земли. Таким образом, *ольберсианская* гипотеза о происхождении этих тел, по-видимому, утратила всякие притязания на правдоподобие.³⁰ Теория профессора Александера о разрушении примитивной дискообразной планеты большого экваториального диаметра менее спорна; тем не менее, она требует подтверждения. Но каким бы ни было первоначальное устройство кольца,³¹ его существование в его нынешнем виде в течение неопределенного периода не подлежит сомнению. Давайте затем рассмотрим некоторые последствия его векового возмущения мощной массой Юпитера.

Участки кольца, в которых периоды обращения астероидов были бы соизмеримы с периодом обращения Юпитера.—Ширина этой зоны такова, что она содержит несколько участков, в которых периоды обращения астероидов были бы соизмеримы с периодами обращения Юпитера. Как и в случае возмущения кольца Сатурна внутренними спутниками, тенденция влияния Юпитера заключалась бы в образовании разрывов в первичном кольце.

Среднее расстояние до астероида, период которого равен 1/2 от периода Юпитера	= 3·2776
Расстояние до астероида, период которого равен 1/3 от периода Юпитера	= 2·5012
Расстояние до астероида, период которого равен 2/5 от периода Юпитера	= 2·8245
Расстояние до астероида, период которого равен 2/7 от периода Юпитера	= 2·2569
Расстояние до астероида, период которого равен 3/7 от периода Юпитера	= 2·9574
Расстояние до астероида, период которого равен 4/9 от периода Юпитера	= 3·0299

С целью облегчения сравнения этих чисел со средними расстояниями астероидов и наблюдения за тем, соблюдается ли какой-либо порядок в распределении этих средних расстояний в пространстве, мы расположили малые планеты в следующей таблице в последовательном порядке их периодов:

Периоды и расстояния астероидов.

Порядок обнаружения.	Имя.	Расстояние.	Точка.
8	флоры	2·2014	1193 д
43	Ариадна	2·2034	1194·6
72	Ферония	2·2654	1245·4
40	гармония	2·2677	1247·3
18	Мельпомена	2·2956	1270·4
80	Сафо	2·2971	1271·6
12	Виктория	2·3342	1302·6
27	Эвтерпа	2·3468	1313·2
4	Веста	2·3613	1325·3
84	Клио	2·3618	1325·8
30	Урания	2·3655	1328·9
51	Nemausa	2·3657	1329·0
9	Метис	2·3858	1346·0
7	Ирис	2·3863	1346·5
60	Эхо	2·3931	1352·2
63	Аузонии	2·3949	1353·8
25	Посеа	2·4008	1358·8
20	Массилии	2·4144	1365·5
67	Азии	2·4217	1376·5
44	Ныса	2·4234	1378·0
6	Геба	2·4244	1379·0
83	Беатрис	2·4287	1382·5
42	Исида	2·4400	1392·2
21	Лютеция	2·4411	1393·0
19	Фортуна	2·4416	1393·5
79	Эвринома	2·4437	1395·3
11	Партенопы	2·4519	1402·4
17	Тетис	2·4737	1421·1
46	Гестия	2·5262	1466·5
89		2·5498	1487·2
29	Амфитрита	2·5544	1491·2
5	Astræa	2·5772	1511·2
13	Эгерия	2·5775	1511·4
14	Ирэн	2·5860	1519·0

32	Помона	2·5868	1519·6
91		2·5958	1527·5
56	Melete	2·5959	1527·7
70	Ранореа	2·6129	1543·0
53	Калипсо	2·6188	1548·0
78	Диана	2·6236	1555·3
23	Тхалиа	2·6280	1568·0
37	Фидес	2·6414	1570·0
15	Eunomia	2·6436	1572·6
85	Ио	2·6466	1573·0
50	Виргиния	2·6491	1575·0
88	Фисба	2·6553	1580·0
26	Прозерпина	2·6561	1581·1
66	Майя	2·6635	1587·8
73	Клития	2·6666	1590·5
3	Юнона	2·6707	1594·2
75	Эвридика	2·6707	1594·2
77	Фригга	2·6719	1595·3
64	Ангелина	2·6805	1603·0
34	Цирцеи	2·6865	1608·3
58	Конкордия	2·7014	1622·0
54	Александры	2·7123	1631·6
59	Элпис	2·7131	1632·3
45	Евгения	2·7218	1640·1
38	Леда	2·7401	1656·8
36	Аталанта	2·7458	1662·0
71	Ниоба	2·7501	1665·8
82	Алкмены	2·7547	1670·0
55	Пандоры	2·7591	1674·0
41	Дафна	2·7657	1679·9
1	Церера	2·7663	1681·0
2	Паллас	2·7696	1683·5
39	Lætitia	2·7740	1687·6
74	Галатея	2·7777	1690·9
28	Беллона	2·7785	1691·6
68	Лето	2·7836	1696·3
81	Терпсихора	2·8591	1765·7

33	Полигимнии	2·8653	1770·6
47	Аглая	2·8812	1786·4
22	Каллиопа	2·9092	1812·4
16	Психики	2·9233	1826·0
69	Отеля Hesperia	2·9707	1871·1
61	Даная	2·9837	1882·4
35	Leucothea	3·0040	1904·2
49	Меркнет	3·0825	1976·6
86	Семелы	3·0909	1984·7
52	Европы	3·1000	1993·6
48	Дорис	3·1094	2002·7
62	Эрато	3·1297	2022·3
24	Фемида	3·1431	2035·3
10	Гигия	3·1512	2043·2
31	Евфросиния	3·1513	2044·6
57	Мнемозина	3·1565	2048·4
90	Антиопа	3·1576	2049·4
76	Фрейю	3·3864	2276·2
65	Кибела	3·4205	2310·6
87	Сильвия	3·4927	2384·2

Замечания к приведенной выше Таблице.

1. У первых двух членов группы, Флоры и Ариадны, среднее расстояние почти одинаковое. Однако непосредственно за ними находится широкий интервал, включая расстояние, на котором семь периодов обращения астероида были бы равны двум периодам обращения Юпитера.

2. На *внешней* границе кольца Фрейя, Кибела и Сильвия также находятся на почти равных расстояниях и отделены от следующего внутреннего элемента большим промежутком, включающим расстояние, на котором два периода были бы равны одному у Юпитера, а также расстояние, на котором пять периодов были бы равны одному у Сатурна.

3. Помимо этих крайних членов группы, наша таблица содержит восемьдесят шесть малых планет, все из которых расположены между расстояниями 2·26 и 3·16; средний интервал между ними равен 0·0105. Расстояния распределены следующим образом:

от 2·26 до 2·36	6	минимум.
от 2·36 до 2·46	19	максимум.
от 2·46 до 2·56	4	минимум.

от 2·56 до 2·66 16 } максимум.
от 2·66 до 2·76 16
от 2·76 до 2·86 8
от 2·86 до 2·96 4 } минимум.
от 2·96 до 3·06 3
от 3·06 до 3·16 10 максимум.

Тенденция к кластеризации здесь вполне очевидна.

4. Тримя самыми широкими промежутками между этими телами являются:

- (a) между Лейкотеей и Бледностью 0·0785,
- (b) между Лето и Терпсихорой 0·0755,
- (c) между Фетидой и Гестией 0·0525;

и это, как можно заметить, три оставшихся расстояния, указанные на предыдущей странице, на которых периоды падения первичных метеорных астероидов были бы соизмеримы с периодами обращения Юпитера. Теперь, если бы первоначальное кольцо состояло из неопределенного числа отдельных частиц, движущихся с разными скоростями в соответствии с их соответствующими расстояниями, те, которые вращаются на расстоянии $2 \cdot 4935$ — в интервале между Фетидой и Гестией, — совершили бы ровно три оборота, в то время как Юпитер совершает один. Следовательно, планетарная частица на таком расстоянии всегда встречалась бы с Юпитером на одних и тех же участках своего пути: следовательно, ее орбита становилась бы все более и более эксцентричной, пока сама частица не соединилась бы с другими, внешними или внутренними, образовав таким образом ядро астероида, в то время как первоначальная орбита частицы осталась бы лишенной материи, подобно промежутку в кольце Сатурна.

5. Если бы распределение вещества в зоне изначально было почти непрерывным, как в случае с кольцами Сатурна, оно, вероятно, распалось бы на ряд концентрических колец. Однако из-за больших возмущений, которым они подвергались, эти узкие кольца часто сталкивались. После их разрыва и в то время, когда фрагменты собирались в виде астероидов, происходили многочисленные пересечения орбит и новые комбинации вещества, так что на нынешних орбитах оставалось лишь несколько следов колец, из которых произошли существующие астероиды. Сравнение, однако, элементов Клити и Фригги показывает поразительное сходство; и профессор Лесли указал на соответствующее сходство между орбитами Фидеса и Майи. У этих четырех астероидов узловые линии, а также наклоны почти одинаковы; в то время как периоды отличаются всего на несколько дней. Следовательно, вероятно, что все они являются фрагментами одного и того же узкого кольца. Наконец, поскольку все они движутся почти в одной плоскости, в какой-то момент в будущем они должны сблизиться чрезвычайно близко друг к другу и, возможно, объединиться в один большой астероид.

ГЛАВА XIV.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ МЕТЕОРОВ — НЕБУЛЯРНАЯ ГИПОТЕЗА.

Что касается физической истории тех метеорных масс, которые в таком бесконечном количестве пересекают межпланетные пространства, то наши знания чрезвычайно ограничены. Те, которые достигли поверхности земли, состоят из различных элементов в состоянии сочетания. Однако выдающимся ученым было замечено³², что "характер составляющих частиц метеоритов и их общая микроскопическая структура настолько сильно отличаются от того, что можно увидеть в земных вулканических породах, что представляется крайне невероятным, чтобы они когда-либо были частями Луны или планеты, которые отличались от крупных метеоритов тем, что были очагом более или менее измененной вулканической активности". Поскольку знаменитая небулярная гипотеза, по-видимому, дает весьма вероятное объяснение происхождения этих тел, будь то в форме колец или спорадических скоплений, ее краткое рассмотрение не может быть лишено интереса. Мы просто предположим, что существование истинных туманностей в небесах, то есть материи, состоящей из светящегося газа, не подлежит сомнению благодаря открытиям спектроскопа.

Как группа, наша солнечная система сравнительно изолирована в космосе; расстояние до ближайшей неподвижной звезды по меньшей мере в семь тысяч раз больше, чем до Нептуна, самой удаленной известной планеты. Помимо центрального, или управляющего, шара, он содержит, насколько известно в настоящее время, девятнадцать основных планет, восемнадцать спутников, три планетных кольца и почти восемьсот комет. При самом беглом взгляде на эту систему мы не можем не заметить следующие интересные факты, касающиеся движений различных ее членов:

1. Солнце вращается вокруг своей оси с запада на восток.
2. Все основные планеты движутся почти в плоскости солнечного экватора.
3. Орбитальные движения всех планет, первичных и вторичных, за исключением спутников Урана и Нептуна, совершаются в том же *направлении*, что и вращение Солнца.
4. Направление вращательного движения всех планет, первичных и вторичных, насколько это было замечено, идентично направлению их обращения по орбитам, а именно с запада на восток.
5. Кольца Сатурна вращаются вокруг планеты в одном направлении.
6. Все орбиты планет почти круглые.
7. *Кометная* часть системы отличается от *планетной* несколькими поразительными характеристиками: орбиты комет очень эксцентричны и наклонены друг к другу и к эклиптике под всеми возможными углами. Большая часть комет движется *с востока на запад*. Физическое строение последнего класса тел также сильно отличается от первого; вещество, из которого состоят кометы, настолько чрезвычайно разрежено, по крайней мере в некоторых

случаях, что неподвижные звезды были отчетливо видны через то, что казалось самой плотной частью их вещества.

Ни один из этих фактов не объясняется законом всемирного тяготения. Притяжение солнца не может оказывать никакого влияния ни на *направление* движения планеты, ни на эксцентриситет ее орбиты. Другими словами, эта энергия поддерживала бы планетарное тело, движущееся с востока на запад, а также с запада на восток; по орбите, имеющей любую возможную степень наклона к плоскости солнечного экватора, не менее чем по совпадающей с ней; или по очень эксцентричному эллипсу, а также по орбите, лишь незначительно отличающейся от окружности. Рассмотрение перечисленных нами совпадений привело Лапласа к выводу, что их объяснение должно быть отнесено к *способу* формирования нашей системы — выводу, который он считал убедительно подтвержденным современными исследованиями сэра Уильяма Гершеля. Из многочисленных туманностей, открытых и описанных этим выдающимся наблюдателем, значительную часть даже с помощью его мощного телескопа нельзя было разделить на звезды. Что касается многих из них, то не было никаких сомнений в том, что очки повышенной мощности покажут, что они представляют собой чрезвычайно удаленные звездные скопления. С другой стороны, было исследовано значительное количество, которые не дали никаких указаний на разрешимость. Предполагалось, что они состоят из самосветящейся туманной материи — хаотических элементов будущих звезд. Огромное количество этих неразрешимых туманностей, рассеянных по небу и, по-видимому, указывающих на различные стадии центрального уплотнения, очень естественно наводило на мысль, что Солнечная система и, возможно, любая другая система во Вселенной изначально существовали в подобном состоянии. Лаплас предполагал, что солнце было чрезвычайно рассеянной вращающейся туманностью сферической или сфероидальной формы, простирающейся за пределы орбиты самой отдаленной планеты; планеты еще не существовали отдельно. Эта огромная сфера пара, вследствие излучения тепла и постоянного действия силы тяжести, постепенно становилась все более плотной, и такое сгущение неизбежно сопровождалось увеличением угловой скорости вращения. Таким образом, в конце концов была достигнута точка, в которой центробежная сила экваториальных частей была равна центральному притяжению. Уплотнение внутренних слоев тем временем продолжалось, экваториальная зона отделилась, но неизбежно продолжала вращаться вокруг центральной массы с той же скоростью, которую она имела в эпоху своего отделения. Если бы он был совершенно однороден по всей своей окружности, что было бы крайне маловероятно, он продолжал бы свое движение по непрерывному кольцу, как у Сатурна; в противном случае он, вероятно, собрался бы в несколько масс, имеющих почти идентичные орбиты. "Эти массы должны принять сфероидальную форму с вращательным движением в направлении их вращения, потому что их нижние части имеют меньшую реальную скорость, чем верхние; поэтому они образовали так много планет в состоянии пара. Но если бы одно из них было достаточно мощным, чтобы своим притяжением последовательно объединить все остальные вокруг своего центра, кольцо паров превратилось бы в одну сфероидальную массу, обращающуюся вокруг Солнца с движением вращения в том же направлении, что и вращение".³³ Такова, согласно теории Лапласа, история образования самой удаленной планеты нашей системы. Таковой у любого другого, как первичного, так и вторичного, был бы точно таким же.

В поддержку гипотезы о туманностях, краткое общее изложение которой приведено выше, отметим, что *она дает очень простое объяснение движений и расположения планетной*

системы. Во-первых, очевидно, что отделение кольца происходило бы на экваторе вращающейся массы, где, конечно, центробежная сила была бы наибольшей. Все эти концентрические кольца — и, следовательно, образующиеся планеты — будут вращаться *почти в одной плоскости.* Очевидно также, что центральное тело должно совершать оборот вокруг своей оси *в том же направлении, что и поступательное движение планет.* Опять же: при разрыве кольца частицы туманной материи, более удаленные от солнца, имели бы большую абсолютную скорость, чем частицы, находящиеся ближе к нему, что привело бы к наблюдаемому *единству направления во вращательном и орбитальном вращениях.* Аналогичным образом объясняются движения спутников. Более того, гипотеза удовлетворительно объясняет тот факт, что все орбиты планет почти круглые. И, наконец, это дает очевидное объяснение кольцам Сатурна. Действительно, может показаться, что эти чудесные кольца были оставлены Архитектором Природы как указатель творческого процесса.

Аргумент, основанный на движении различных элементов солнечной системы, не нов, он был убедительно изложен Лапласом, Понтекуланом, Никол и другими астрономами. Однако мы думаем, что его вес и важность не были должным образом оценены. То, что эти движения обусловлены общей физической причиной, должно быть признано каждым философским умом. Но, кроме гипотезы туманности, никакая такая причина, адекватная как по способу, так и по мере, никогда не выдвигалась; более того, нам кажется, что ни одна из них не мыслима. Перечисленные нами явления *требуют* объяснения, и этому требованию отвечает небулярная гипотеза. Следовательно, при тщательном изучении будет обнаружено, что доказательств, предоставляемых небесными движениями, достаточно, чтобы придать теории Лапласа очень высокую степень вероятности.

Сравнение фактов, известных относительно комет, падающих звезд и метеоритных камней, по-видимому, оправдывает вывод о том, что это тела одинаковой природы и, возможно, сходного происхождения; отличающиеся друг от друга главным образом случайными величинами и плотностью. Гипотеза Лапласа совершенно очевидно объясняет образование планет и спутников, движущихся в одном направлении и по орбитам, близким к круговым; но как, можно спросить, может та же теория объяснить чрезвычайно эксцентричные, а в некоторых случаях и ретроградные движения комет и аэролитов? Это тот вопрос, на который мы сейчас обращаем наше внимание.

После того, как ядра солнечной и звездных систем сформировались в первичной туманности, и когда, как следствие, вокруг таких ядер скопились огромные газообразные сфероиды, мы можем предположить, что примерно в точках равного притяжения между солнцем и соседними системами части туманного вещества остались бы в равновесии. Такие выдающиеся туманности постепенно сжимались бы под действием силы тяжести; и если бы, как это иногда бывает, солнечное притяжение возобладало, они начали бы падать в сторону нашей системы. Если бы им не мешали планеты, они, вероятно, двигались бы вокруг Солнца по параболам. Однако, если они пройдут вблизи любого из крупных тел системы, их орбиты могут быть изменены на эллипсы из-за планетарного возмущения. Таков был взгляд Лапласа на происхождение комет.

Однако представляется вероятным, что многие из этих тел возникли в пределах солнечной системы и принадлежат ей по праву. Внешние кольца, отброшенные планетами, возможно, находились на слишком больших расстояниях от основных звезд, чтобы образовать стабильные

спутники. Такие массы были бы отделены возмущением от своих соответствующих основных масс и вращались бы вокруг Солнца по независимым орбитам. Опять же: небольшие участки туманной материи, возможно, были оставлены в виде первичных колец на различных интервалах между планетарными орбитами. На определенных расстояниях такие кольца были бы подвержены чрезвычайным возмущениям, вследствие чего их орбиты в конечном итоге приняли бы чрезвычайно эллиптическую форму, подобно орбитам комет и, возможно, также метеоров. Это было показано в главе XIII. несколько таких областей находятся в зоне астероидов между Марсом и Юпитером. В подтверждение этой точки зрения мы можем добавить, что известно двенадцать комет, периоды обращения которых находятся между периодами обращения Флоры и Юпитера. Все их движения прямолинейны; их орбиты менее эксцентричны, чем у других комет; и среднее значение их наклона примерно такое же, как у астероидов. Эти факты, несомненно, указывают на некую изначальную связь между этими телами и зоной малых планет.

Таким образом, видно, что небулярная гипотеза удовлетворительно объясняет происхождение комет, аэролитов, огненных шаров, падающих звезд и метеорных колец; все они рассматриваются как тела одной природы, движущиеся по кометным орбитам вокруг Солнца. В этой теории зодиакальный свет представляет собой огромный рой метеоров-астероидов; так что метеорная теория солнечного тепла, объясненная в предыдущей главе, находит свое место как часть той же гипотезы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Некоторые из выдающихся результатов наблюдений и исследований в области метеорной астрономии можно резюмировать следующим образом:

1. Падающие звезды ноября, августа и других менее известных эпох образованы из эллиптических колец метеоритного вещества, которые пересекают орбиту Земли.
2. Метеоритные камни и вещество падающих звезд сосуществуют в одних и тех же кольцах; первые являются просто скоплениями последних.
3. Наиболее вероятный период ноябрьских метеоритов составляет тридцать три года и три месяца. Элементы этого кольца Леверье настолько хорошо согласуются с элементами кометы Оппольцера 1866 года, что делают вероятным, что последняя является просто *крупным метеором*, принадлежащим к тому же кольцу.
4. Спектроскопическое исследование этой кометы (1866 г.), проведенное Уильямом Хаггинсом, Ф.Р.С., показало, что ядро самосветящееся, что кома становится видимой благодаря отражению солнечного света и что "материал кометы был подобен веществу, из которого состоят газообразные туманности".
5. Считается, что время обращения августовских метеоров составляет около 105 лет. М. Скиапарелли обнаружил поразительное сходство между элементами этого кольца и элементами третьей кометы 1862 года. Более того, тот же выдающийся астроном показал, что

туманная масса значительной протяженности, втянутая в солнечную систему *ab extra*, образовала бы *кольцо* или *поток*.

6. Аэролитические эпохи, установленные с большей или менее уверенностью, следующие:

1. С 15 по 19 февраля.
2. С 12 по 15 марта.
3. С 10 по 12 апреля.
4. С 18 по 26 апреля.
5. С 8 по 14 мая; или особенно с 12 по 13.
6. С 19 мая.
7. С 13 по 14 июля.
8. С 26 июля.
9. С 7 по 11 августа.
10. С 13 по 14 октября.
11. С 11 по 14 ноября.
12. С 27 по 30 ноября.
13. С 7 по 13 декабря.

Примерно половина из этого числа также известна как эпохи падающих звезд.

7. Эпоха с 27 по 30 ноября соответствует эпохе пересечения Землей орбит двух комет Биелы. Следовательно, аэролиты этой эпохи, возможно, двигались почти по тому же пути.

8. Наблюдается большее количество выпадений аэролитов—

1. Днем больше, чем ночью.
2. Днем больше, чем до полудня.
3. Когда земля находится в афелии, чем когда находится в перигелии.

Первый факт объясняется разницей в количестве наблюдателей; второй указывает на то, что большинство аэролитов имеют прямое движение; а третий зависит от относительной продолжительности дня и ночи в афелической и перигелиальной частях орбиты.

9. Наблюдаемые скорости метеоритов несовместимы с теорией их лунного происхождения.

10. Если период метеоритного роя 14 ноября составляет тридцать три года, то комета Биелы прошла очень *близко*, если не на самом деле *сквозь* нее ближе к концу 1845 года, примерно во время отделения кометы. Было ли это столкновение вызвано разделением кометной массы?

11. Кольца Сатурна можно рассматривать как плотные метеорные массы, и основное или постоянное разделение объясняется возмущающим влиянием внутренних спутников.

12. Астероидное пространство между Марсом и Юпитером, вероятно, представляет собой широкое метеоритное кольцо, в котором самые крупные скопления видны как малые планеты. В распределении средних расстояний известных членов группы совершенно очевидна тенденция к кластеризации.

13. Метеорные массы, с которыми столкнулась комета Энке, могут объяснить сокращение периода последней без учета гипотезы эфирной среды.

ПРИЛОЖЕНИЕ.

А. Метеоры 14 ноября.

В *Американском журнале науки и искусств* за май 1867 г. (получен автором после выхода в печать первых глав этой работы) содержится интересная статья профессора Ньютона "О некоторых недавних достижениях в астрометеорологии". Из пяти возможных периодов ноябрьского кольца, впервые обозначенных профессором N, теперь признано, что наиболее вероятным является самый длительный, а именно 33 с половиной года. Результаты исследований Леверье относительно эпохи, в которую эта метеоритная масса была внесена в солнечную систему, приведены в той же статье. Этот выдающийся астроном предполагает, что группа метеоров была выброшена на эллиптическую орбиту возмущающим влиянием Урана. Метеоритный поток, согласно наиболее достоверным элементам его орбиты, прошел чрезвычайно близко от этой планеты примерно в 126 году нашей эры; поэтому Леверье называет эту дату вероятным временем его вхождения в планетарную систему. Этот результат, однако, требует подтверждения.

Хотя самое раннее проявление ноябрьских метеоров, насколько точно известно, было зафиксировано в 902 году, несколько более древних проявлений могут, с некоторой вероятностью, быть отнесены к той же эпохе. Это явления 532, 599 и 600 годов нашей эры и 1768 года до нашей эры (см. Каталог Кетле). Время года, в которое произошли эти ливни, не указывается. *Годы*, однако, очень хорошо соответствуют эпохам максимального проявления ноябрьских метеоров. Интервалы, расположенные в последовательном порядке, следующие:

От	До н. э.	1768	Для	наша эра	532,	69	периоды	33·319	по годам каждому.
"	наша эра	532	Для	"	599·5,	2	"	33·750	"
"	"	599·5	Для	"	902,	9	"	33·614	"
"	"	902	Для	"	934,	1	"	32·000	"
"	"	934	Для	"	1002,	2	"	34·000	"
"	"	1002	Для	"	1101,	3	"	33·000	"
"	"	1101	Для	"	1202,	3	"	33·667	"
"	"	1202	Для	"	1366,	5	"	32·800	"
"	"	1366	Для	"	1533,	5	"	33·400	"
"	"	1533	Для	"	1698,	5	"	33·000	"
"	"	1698	Для	"	1799,	3	"	33·667	"
"	"	1799	Для	"	1833,	1	"	34·000	"
"	"	1833	Для	"	1866,	1	"	33·000	"

Сомнительны только первые три даты. Общее количество интервалов с 1768 г. до н.э. по 1866 г. н.э. равно 109, а средняя продолжительность составляет 33·33 года.

Возмущения кольца Юпитером, Сатурном и Ураном, несомненно, значительны. Стоит отметить, что —

14	периоды	Юпитер	почти равны	5	из кольца.
9	"	Сатурн	" "	8	"
23	"	Уран	" "	58	"

Эта группа, или поток, имеет свой перигелий на орбите Земли; ее афелий - на орбите Урана. (См. Диаграмму, стр. 24.) Следовательно, он должен вызывать звездные дожди как во втором, так и в первом случае. Более того, наша планета при каждом столкновении поглощает часть метеоритного вещества; в то время как на удаленной вершине потока Уран, по всей вероятности, делает то же самое. Таким образом, материя кольца будет постепенно собираться двумя планетами.

Б.

Кометы и метеоры.

Недавние исследования и предположения европейских астрономов относительно происхождения комет и метеорных потоков подсказали автору целесообразность воспроизведения следующих выдержек из статьи, написанной им самим в июле 1861 года и опубликованной в *Danville Quarterly Review* за декабрь того же года:

Астрономы придерживаются различных взглядов относительно *происхождения* комет; одни полагают, что они попадают в солнечную систему *ab extra*; другие предполагают, что они возникли в ее пределах. Первая является гипотезой Лапласа, и к ней благосклонно относятся многие выдающиеся астрономы. По-видимому, она дает правдоподобное объяснение малочисленности крупных комет в течение определенных длительных промежутков времени. За сто пятьдесят лет, с 1600 по 1750 год, невооруженным глазом было видно шестнадцать комет, из которых восемь появились за двадцать пять лет, с 1664 по 1689 год. Опять же, за шестьдесят лет, с 1750 по 1810 год, невооруженным глазом было видно только пять комет, в то время как за следующие пятьдесят лет их число удвоилось. Теперь, согласно гипотезе Лапласа, участки туманной материи остались почти в равновесии в межзвездном пространстве. По мере того как солнце в своем поступательном движении приближается к таким скоплениям, они должны, в силу его притяжения, двигаться к центру нашей системы; более близкие части с большей скоростью, чем более удаленные. Фрагменты туманности, внесенные таким образом в нашу систему, будут представлять собой кометы; фрагменты из одного и того же скопления будут входить в солнечную область в периоды, не очень удаленные друг от друга; формы их орбит зависят от их первоначального взаимного положения относительно курса Солнца, а также от планетарных возмущений. С другой стороны, прохождение системы через область пространства, лишенную этого хаотического пара, сопровождалось бы соответствующим количеством комет.

"До изобретения телескопа появление кометы было сравнительно редким явлением. Общее число, видимое невооруженным глазом за последние триста шестьдесят лет, составило пятьдесят пять, или в среднем пятнадцать за столетие. Однако в последнее время число открытий с помощью телескопов составляло около четырех-пяти в год. Поскольку многие из них чрезвычайно слабые, представляется вероятным, что неопределенное количество, слишком малое для обнаружения, может постоянно пересекать солнечную область. Если мы примем гипотезу Лапласа о происхождении комет, мы можем предположить почти непрерывное падение примитивного вещества туманности к центру системы —*капли* которого, проникая в атмосферу Земли, производят *спорадические* метеоры; более крупные скопления образуют кометы. Возмущающее влияние планет, возможно, превратило первоначальные орбиты многих из первых, так же как и последних, в эллипсы. Интересным фактом является то, что движение некоторых светящихся метеоров — *иликометоидов*, как, возможно, их можно было бы назвать, — определенно указывает на происхождение за пределами планетной системы.

"Но как объяснить явления *периодических* метеоров в соответствии с этой теорией?

"Разделение кометы Биелы на две отдельные части наводит на несколько интересных вопросов в области физики комет. Природу разделяющей силы еще предстоит выяснить; "но невозможно сомневаться в том, что она возникла в результате разделяющего действия солнца, каким бы ни был способ его действия".

"Сигнальное проявление влияния солнца, - говорит выдающийся писатель, - иногда проявляется в распаде кометы на две или более отдельных частей при ее приближении к перигелию. Сенека рассказывает, что Эфор, древнегреческий автор, упоминает о комете, которая перед исчезновением разделилась на два отдельных тела. Римский философ, по-видимому, сомневался в возможности такого факта; но Кепплер со свойственной ему проницательностью заметил, что его фактическое возникновение было чрезвычайно вероятным. Последний астроном далее отметил, что есть некоторые основания предполагать, что две кометы, появившиеся в одной и той же области небес в 1618 году, были фрагментами кометы, которая подверглась аналогичному распаду. Гевелий утверждает, что Цизат увидел в голове большой кометы 1618 года недвусмысленные симптомы распада тела на отдельные фрагменты. Когда комету впервые увидели в ноябре месяце, она выглядела как круглая масса концентрированного света. 8 декабря казалось, что она разделена на несколько частей. 20 числа того же месяца она напоминала множество маленьких звездочек. Гевелиус утверждает, что он сам был свидетелем аналогичного появления головы кометы 1661 года".³⁴ Более того, Эдвард Био, изучая китайские летописи, обнаружил сообщение о "трех куполообразных кометах", которые были видны одновременно в 896 году и двигались почти по одному и тому же очевидному пути.

Другой пример подобного явления зарегистрирован Дионом Кассием, который утверждает, что комета, появившаяся за одиннадцать лет до нашей эры, разделилась на несколько маленьких комет.

"Эти различные примеры представлены в одном представлении следующим образом:

I. Древнее разделение кометы на две части.—*Сенека, Вопрос. Nat., lib. VII. cap. XVI.*

"II. Разделение кометы на несколько фрагментов, 11 год до н.э. —*Дион Кассий.*

"III. Три кометы, замеченные одновременно на одной орбите, 896 год н.э. —*Китайские записи*— *Comptes Rendus*, том xx. 1845, стр. 334.

"IV. Вероятное разделение кометы на части, 1618 г. н.э.".—*Гевелиус, Кометография*, стр. 341.—*Кепплер, Де Кометис*, стр. 50.

"V. Признаки разделения, 1661.—*Гевелий, Кометография*, стр. 417.

"VI. Разделение кометы Биелы на две части, 1845-6.

"Принимая во внимание эти факты, представляется весьма вероятным, если не абсолютно определенным, что процесс разделения происходил в нескольких случаях, помимо случая с кометой Биелы. Не может ли сила, чем бы она ни была, которая произвела *одно* разделение, снова разделить части? И не может ли это действие продолжаться до тех пор, пока фрагменты не станут невидимыми? Согласно общепринятой в настоящее время теории, периодические явления падающих звезд возникают в результате пересечения орбит таких туманных тел с годовым путем Земли. Теперь есть основания полагать, что эти метеоритные кольца имеют очень эллиптическую форму и в этом отношении совершенно не похожи на кольца первичного пара, которые, согласно небулярной гипотезе, последовательно оставались на солнечном экваторе; другими словами, вещество, из которого они состоят, движется по *кометным*, а не по *планетарным* орбитам. Не могут ли наши периодические метеориты быть *обломками* древних, но ныне распавшихся комет, материя которых была распределена по их орбитам?"

Комета К.

Биелы и метеоры 27-30 ноября.

В конце главы IV. было высказано предположение, что метеоры 27-30 ноября, возможно, произошли от кольца метеоритного вещества, движущегося по орбите кометы Биелы. С тех пор, как была написана эта глава, аналогичные предположения были выдвинуты в *Astronomische Nachrichten*³⁵ доктором Эдмундом Вайсом и профессором. д'Аррест. Последний пытается показать, что декабрьские метеоры могут происходить из одного и того же кольца. Вопрос, несомненно, будет решен в недалеком будущем.

Д.

Первая комета 1861 года и метеориты 20 апреля.

Недавние исследования делают вероятным, что орбита первой кометы 1861 года идентична орбите метеоров 20 апреля. Орбита почти перпендикулярна эклиптике.

СНОСКИ

¹ Полное описание смотрите в Журнале Силлимана за январь и апрель 1834 года (статья профессора. Олмстеда). Также ценная статья, опубликованная в июльском номере того же года профессором. Твининг.

² Физическая форма земного шара, глава IV.

3 Профессор Олмстед оценил количество метеоров, видимых в Нью-Хейвене в ночь с 12 на 13 ноября 1833 года, в 240 000.

4 Конде говорит: "было видно, как копы, бесконечное количество звезд, которые рассыпались подобно дождю направо и налево, и тот год был назван "годом звезд"".

5 В 1202 году: "в последний день Мухаррема звезды метались по небу туда-сюда, на восток и запад, и налетали друг на друга, как рассеивающийся рой саранчи, направо и налево; это явление продолжалось до рассвета; люди были повергнуты в ужас и зывали к Богу Всевышнему со смущенным шумом". — Цитируется профессором. Ньютоном в "Дневнике Силлимана", май 1864 г.

6 утра. Journ. науки и искусств, май и июль 1864 г.

7 Поток или дуга метеоров проходит свой узел за несколько лет. Первым признаком приближения демонстрации 1866 года стало появление метеоров в необычном количестве на Мальте 13 ноября 1864 года. На большую длину дуги указывают, кроме того, ливни 931 и 934 годов.

8 Дневник Силлимана. за сентябрь и ноябрь 1861 года.

9 Приведенные здесь численные результаты - это результаты, найденные профессором Ньютоном. Смотрите Журнал Силлимана. за март 1865 года.

10 Диаметры астероидов получены из таблицы профессора. Леспио, представителя Смитсоновского института. за 1861 год, стр. 216.

11 "Из исследований Шрайберса представляется вероятным, что ежегодно выпадает 700 осадков". — Космос, том i, стр. 119 (Ред. Бона). Райхенбах значительно увеличивает это число.

12 Нью-Конкорд находится недалеко от границы округа Гернси. Почти все камни упали на Гернси.

13 Космос, том i, стр. 120.

14 "Анналы Парижской обсерватории" Леверье, том i, стр. 38.

15 "Это замечательный пример того, как камень попадает на землю с температурой, приближающейся к температуре межпланетных пространств. Аэролиты, содержащие много железа, вещества, которое хорошо проводит тепло, при прохождении через атмосферу сильно нагреваются. Но каменистые аэролиты, содержащие меньше железа, плохо проводящие тепло, сохраняют внутри себя температуру местности, из которой они выпадают; нагревается только их поверхность, и обычно они плавятся. Когда камни большие, отмечается *чрезмерный холод* их внутренней части, который должен быть почти таким же, как в межпланетном пространстве; но когда они маленькие, они остаются горячими в течение некоторого времени". — Доктор Филсон.

16 Дневник Силлимана, сентябрь 1864г.

17 Такое же объяснение дает Т. М. Холл, F.G.S., в журнале Popular Science Review за октябрь 1866 года.

18 В этом списке нет ничего, кроме *аэролитов*. В "Эдинбург Ревью" за январь 1867 года мы находим следующие утверждения: "Из большого количества подлинных аэролитов, сохранившихся в минералогических коллекциях, только два — один 10 августа и один 13 ноября — были зарегистрированы как выпавшие в даты звездных дождей. С другой стороны, пять или шесть метеоритов, упавших в эпоху с 13 по 14 октября, относятся к дате, когда звездные дожди, насколько в настоящее время известно, не появлялись ". Неточность первого утверждения достаточно очевидна. В отношении последнего мы замечаем, что в Каталоге Кетле один звездный дождь приходится на 14 октября, а другой - на 12.

19 Дата этого замечательного события заслуживает упоминания как вероятная эпоха аэролита. С 12 по 15 марта у нас наблюдаются следующие падения метеоритов:

- 1. 1731 год, 12 марта. В Холстеде, Эссекс, Англия.
- 2. 1798 год, 12 марта. В Салесе, Франция.
- 3. 1806 год, 15 марта. В Алэ, Франция.
- 4. 1807 год, 13 марта. В Тимохине, Россия.
- 5. 1811 год, 13 марта. В Кулешовке, Россия.
- 6. 1813 год, 13-14 марта. Описанные выше явления.
- 7. 1841 год, 12 марта. At Grüneberg, Silesia.

В ту же эпоху появилось множество огненных шаров.

20 Самое внутреннее, или полупрозрачное, кольцо сатурна, по-видимому, имеет аналогичное строение, поскольку сквозь него видно тело планеты без каких-либо искажений.

21 Происхождение звезд, стр. 173.

22 Происхождение звезд, стр. 184.

23 Поскольку вышеизложенное было написано проф. Эннис сообщил автору, что, не делая никаких собственных оценок, он принял плотность первого спутника Юпитера за ту, которая приведена в *Справочнике Ларднера по астрономии*.

24 Происхождение звезд, стр. 77.

25 Корреляция и сохранение сил Юмана, стр. 244.

26 Журнал инструктора и школы Айовы за ноябрь 1866 г., стр. 49.

27 Недавняя гипотеза относительно временной звезды 1572 года была предложена Александром Уилкоксом, доктором медицины из Филадельфии. См. Журнал. Академия естественных наук Филологии. за 1859 год.

28 Сообщение Готье о недавних исследованиях, связанных с туманностями.—Журнал Силлимана за январь 1863 г. и март 1864 г.

29 Основы астрономии, статья 442.

30 Подробное и в высшей степени интересное рассмотрение этой гипотезы можно найти в мемуарах "О вековых вариациях и взаимных связях орбит астероидов", переданных Ам. Академия. искусств и наук, 24 апреля 1860 г., Саймон Ньюкомб, эсквайр.

31 Объяснение происхождения астероидов в соответствии с небулярной гипотезой см. в статье Дэвида Тробриджа, А.М., в Журнале Силлимана за ноябрь 1864 г. и январь 1865 г.

32 Х. К. Сорби, Ф.Р.С.

33 Пер. Харта. из "Системы мира" Лапласа, том ii, примечание vii.

34 История Гранта. из Phys. Astr., стр. 302.

35 № 1632 и 1633.

ПУБЛИКАЦИИ J. B. LIPPINCOTT & CO., Phila.

Будет отправлено по почте с последующей оплатой при получении цены.

НОВАЯ АМЕРИКА.

Уильяма Хепворта Диксона, редактора "Атенеума" и автора книг "Святая земля", "Уильям Пенн" и др. С иллюстрациями из оригинальных фотографий. Третье издание. Полностью в одном томе, Crown Octavo. Напечатано на тонированной бумаге. Дополнительная ткань. Цена 2,75 доллара.

В этих графических томах мистер Диксон рисует американских мужчин и женщин резко, энергично и правдиво во всех аспектах. Умный янки, серьезный политик, сенат и сцена, кафедра и прерии, бездельники и филантропы, многолюдные улицы и воющая пустыня, салун и будуар, где женщины повсюду в полный рост — все проходит перед нами на самых ярких и блистательных страницах, когда-либо написанных.—*Журнал Дублинского университета.*

ЭЛЕМЕНТЫ ИСКУССТВОВЕДЕНИЯ.

Учебник для школ и колледжей, а также практическое пособие для любителей и художников. Автор: Г. В. Самсон, доктор философии, президент Колумбийского колледжа, Вашингтон, округ Колумбия, второе издание. Корона 8vo. Ткань. Цена \$ 3.50.

Эта работа включает в себя Трактат о принципах природы человека, рассматриваемых в искусстве, а также исторический обзор методов художественного исполнения в отделах рисунка, скульптуры, архитектуры, живописи, садово-паркового и декоративного искусства. На *Круглом столе* говорится: "Эта работа, бесспорно, имеет огромную и уникальную ценность".

ИСТОРИЯ САНИТАРНОЙ КОМИССИИ США.

Является общим отчетом о его работе над войной восстания. Чарльз Дж. Стилл, профессор Пенсильванского университета. Один том. 8vo. Ткань, скошенные доски. Цена \$3.50.

ТЕРРА МАРИЯ, или Нити колониальной истории Мэриленда.

Автор: Эдвард Д. Нил, один из секретарей президента Соединенных Штатов. 12 шт.
Дополнительная ткань. Цена \$ 2.00.

ГРЯДУЩИЕ ЧУДЕСА, ожидаемые между 1867 и 1875 годами.

Преподобным М. Бакстером, автором книги "Грядущая битва". Один том. 12мо. Ткань. Цена \$ 1,00.

ПРОИЗНОСЯЩИЙСЯ "СПРАВОЧНИК МИРА" ЛИППИНКОТТА,

Или ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ.

Пересмотренное издание с приложением, содержащим почти десять тысяч новых уведомлений и самую свежую статистическую информацию, согласно последним результатам переписи населения Соединенных Штатов и зарубежных стран.

Справочник произношения Липпинкотта дает...

I.—Описание стран, островов, рек, гор, поселков и т.д. В каждой части земного шара с самой свежей и достоверной информацией.

II. — Названия всех важных мест и т.д., как на их родном, так и на иностранных языках, с одинаковым произношением — функция, никогда не использовавшаяся ни в одной другой работе.

III. Классические названия всех древних мест, насколько их можно точно установить из лучших источников.

IV. — Полный этимологический словарь географических названий.

V. — Подробное введение, объясняющее принципы произношения имен в датском, голландском, французском, немецком, греческом, венгерском, итальянском, норвежском, польском, португальском, русском, испанском, шведском и валлийском языках.

Состоит из более чем двух тысяч трехсот страниц в имперском октаво. Цена 10.00 долларов.

От distinguished . Гораций Манн, доктор права,
покойный президент Антиохийского колледжа.

Вот уже несколько недель передо мной лежит ваш Произносительный справочник стран мира. Давно ощущая необходимость работы такого рода, я потратил немало времени на изучение вашей. Мне кажется настолько важным иметь всеобъемлющий и достоверный справочник во всех наших колледжах, академиях и школах, что в данном случае я вынужден отступить от своего общего правила в отношении предоставления рекомендаций. Ваша работа, очевидно, была подготовлена с огромным трудом; и она от начала до конца демонстрирует доказательства того, что знание руководило ее выполнением. Подрастающее поколение получит огромную пользу как в плане точности, так и в плане объема информации, если ваша работа будет храниться в качестве справочной книги на столе каждого профессора и преподавателя в стране.

Примечания переписчика

Пунктуация и орфография были приведены в соответствие, когда в этой книге было обнаружено преобладающее предпочтение; в остальном они не изменялись.

Были исправлены простые типографские ошибки; случайные несбалансированные кавычки сохранены.

Двусмысленные дефисы в концах строк были сохранены.

В тексте используются как "звездный дождь", так и "звездный ливень"; здесь не изменено.

"Кепплер" в этом тексте пишется именно так.